普通高等教育“十三五”规划教材
高等学校计算机规划教材

数据库原理与应用

主编

副主编

参编

主审

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书系统地介绍了数据库原理、SQL Server 2008 数据库管理系统及应用实例，概述了数据库前沿技术。全书共分 9 章，主要内容包括：绪论；关系数据库；SQL 语言；关系数据理论；数据库设计；数据库保护；数据库系统的访问；数据库技术的发展；SQL Server 2008 及应用实例，这些实例包括 SQL Server 2008 概述、SQL Server 2008 管理工具简介、Transact-SQL 语言基础、数据库管理、表的管理、视图的管理、存储过程、用户和安全性管理、数据转换服务、数据库应用开发实例等。

本书内容丰富、全面、系统，深度和广度兼顾，可作为高等院校和科研院所计算机专业和相关专业数据库课程的教材，也可作为有关人员学习和研究数据库原理与应用或开发数据库应用系统的技术参考书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

数据库原理与应用 / 于啸，陆丽娜，张宇主编. —北京：电子工业出版社，2017.8
ISBN 978-7-121-31465-0

I．①数… II．①于… ②陆… ③张… III．①数据库系统－高等学校－教材 IV．①TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 096004 号

策划编辑：戴晨辰
责任编辑：张 京
印 刷：
装 订：
出版发行：电子工业出版社
北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编：100036
开 本：787×1092 1/16 印张：17.5 字数：482 千字
版 次：2017 年 8 月第 1 版
印 次：2017 年 8 月第 1 次印刷
定 价：39.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010)88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：dcc@phei.com.cn。

前　言

数据库技术产生于 20 世纪 60 年代，经历了格式化数据库(以层次和网状数据库为代表)、经典数据库(以关系数据库和后关系数据库为代表)和新型数据库(以对象数据库和 XML 数据库等为代表)的三代发展演变。40 多年来，数据库技术的重要性和意义已经被人们所认识与理解。首先，数据库技术已经形成相对完整和成熟的科学理论体系，成为现代计算机信息处理系统的重要基础与技术核心，造就了 C. W. Bachman、E. F. Codd 和 J. Gray 三位图灵大奖得主；其次，数据库带动和形成了一个巨大的软件产业——数据库管理系统产品和相关技术工具与解决方案，对经济发展起着极大的推动作用，表现出非凡的生产力效应；最后，数据库研究和开发领域的各项成就推动了其他众多计算机理论与应用领域的进步，对这些领域的发展起到了巨大的支撑作用，成为各种计算机信息系统的核心内容与技术基础。

本书对数据库技术进行了全面的阐述和研究。在结合大量的实例和作者教学体会的基础上，对数据库技术的各个领域进行了深入浅出的剖析，对数据库技术的重点和难点进行了详细的描述，力求做到思路清晰、概念准确、结构合理、内容生动活泼。本书重点介绍了数据库的基本概念及 ER 图、关系模型等数据库建模技术，数据库应用部分主要介绍了 SQL Server 2008 的基本管理与操作。

每一章的开始都对该章将要涉及的内容及其作用进行了分析，然后指出了学完本章读者应该掌握的重要内容。另外，章末所附的练习题，旨在加深读者对本章涉及概念的理解，培养学生应用本章学到的知识来解决实际问题的能力。

本书内容全面、实例丰富，并配备了课后习题参考答案，方便教学。本书可作为高等院校计算机专业及信息管理等相关专业本科生数据库课程的教材，也可作为相关人员学习数据库知识的参考书。

东北农业大学于啸、陆丽娜、张宇任本书主编；沈阳工业大学白晨生，吉林农业大学毕春光、林楠，东北农业大学张喜海任本书副主编；东北农业大学丁宝峰、孙建，哈尔滨金融学院姜微参编；全书由东北农业大学苏中滨教授主审。

本书的配套教学资源可在华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)注册后免费下载。

由于作者水平有限，加之创作时间仓促，书中不足之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

2017　5

目　录

第 1 章　绪论 ……1
1.1　数据库系统概述 ……1
1.1.1　数据库的几个基本概念 ……1
1.1.2　数据管理技术的发展历史 ……2
1.2　数据模型 ……3
1.2.1　信息的三个领域 ……3
1.2.2　概念模型 ……4
1.2.3　概念模型的表示方法 ……5
1.3　数据模型 ……6
1.3.1　数据模型的组成要素 ……6
1.3.2　最常用的数据模型 ……7
1.4　数据库的体系结构 ……12
1.4.1　数据库的分级结构 ……12
1.4.2　模式及映像 ……13
1.5　数据库管理系统 ……14
1.5.1　DBMS 的功能 ……14
1.5.2　DBMS 的程序组成 ……15
1.5.3　数据语言 ……16
1.5.4　数据字典 ……17
1.6 小结 ……17

第 2 章　关系数据库 ……18
2.1　从格式化模型到关系模型 ……18
2.2　关系的数学定义 ……18
2.2.1　域 ……18
2.2.2　笛卡儿积 ……18
2.2.3　关系的数学定义 ……19
2.3　关系的性质 ……20
2.4　码的概念 ……20
2.4.1　码的定义 ……20
2.4.2　候选码和主码 ……21
2.4.3　外部关系码 ……21
2.4.4　关系模型的完整性 ……21
2.5　关系数据库模式 ……23
2.5.1　关系模式 ……23
2.5.2　关系数据库 ……23
2.6　关系运算 ……23
2.6.1　关系代数 ……23
2.6.2　关系演算 ……28
2.7 小结 ……28

第 3 章　SQL 语言 ……29
3.1　SQL 语言概述 ……29
3.1.1　SQL 语言的发展 ……29
3.1.2　SQL 的基本概念 ……29
3.1.3　SQL 语言的主要特点 ……30
3.2　数据定义 ……30
3.2.1　基本表的定义、删除与修改 ……31
3.2.2　索引的建立与删除 ……32
3.3　数据查询 ……33
3.3.1　单表查询 ……34
3.3.2　连接查询 ……40
3.3.3　嵌套查询 ……41
3.3.4　集合查询 ……45
3.4　数据操作 ……46
3.4.1　数据插入 ……46
3.4.2　数据修改 ……47
3.4.3　数据删除 ……48
3.5　视图 ……49
3.5.1　定义视图 ……49
3.5.2　查询视图 ……50
3.5.3　更新视图 ……51
3.6　数据控制 ……52
3.6.1　授权 ……52
3.6.2　收回权限 ……53
3.7 小结 ……54

第 4 章　关系数据理论 ……55
4.1　关系规范化的作用 ……55
4.1.1　规范化理论概述 ……55

4.1.2 不合理的关系模式存在的问题 ……55
4.2 函数依赖 ……57
4.2.1 关系模式的简化表示 ……57
4.2.2 函数依赖的基本概念 ……58
4.2.3 码的函数依赖表示 ……59
4.2.4 函数依赖和码的唯一性 ……60
4.3 规范化 ……60
4.3.1 规范化的含义 ……61
4.3.2 第一范式 ……61
4.3.3 第二范式 ……62
4.3.4 第三范式 ……63
4.3.5 BCNF 范式 ……64
4.4 多值依赖与 4NF ……65
4.4.1 问题的引入 ……65
4.4.2 多值依赖基本概念 ……66
4.4.3 第四范式 ……67
4.5 函数依赖的公理系统 ……68
4.5.1 函数依赖集的完备性 ……68
4.5.2 函数依赖的推理规则 ……69
4.5.3 属性的闭包与 F 逻辑蕴涵的充要条件 ……70
4.5.4 最小函数依赖集 $F_{\min}$ ……71
4.6 关系模式分解 ……73
4.6.1 无损分解 ……73
4.6.2 保持函数依赖 ……76
4.7 连接依赖与 5NF ……77
4.7.1 连接依赖 ……77
4.7.2 第五范式 ……79
4.8 关系模式规范化步骤 ……79
4.9 小结 ……80
第 5 章 数据库设计 ……82
5.1 数据库设计概述 ……82
5.1.1 数据库设计的任务 ……82
5.1.2 数据库设计的特点 ……83
5.1.3 数据库设计的方法 ……83
5.1.4 数据库设计的工具 ……84
5.1.5 数据库设计的步骤 ……85
5.2 需求分析 ……86
5.2.1 需求分析的任务 ……86
5.2.2 需求收集 ……87
5.2.3 需求分析过程 ……88
5.2.4 需求分析的结果 ……90
5.3 概念结构设计 ……90
5.3.1 概念结构设计概述 ……90
5.3.2 概念结构设计的方法 ……91
5.3.3 局部 ER 图设计 ……91
5.3.4 全局 ER 图设计 ……93
5.4 逻辑结构设计 ……95
5.4.1 概念模型转换为关系数据模型 ……95
5.4.2 关系模型的优化 ……96
5.4.3 设计用户子模式 ……97
5.5 物理结构设计 ……97
5.5.1 物理结构设计概述 ……97
5.5.2 存取方法选择 ……98
5.5.3 存储结构的确定 ……99
5.6 数据库的实施和维护 ……99
5.6.1 数据库的实施 ……99
5.6.2 数据库的运行和维护 ……100
5.7 小结 ……101
第 6 章 数据库保护 ……102
6.1 数据库事务处理 ……102
6.1.1 事务的定义 ……102
6.1.2 事务的 ACID 性质 ……103
6.1.3 事务处理模型 ……103
6.1.4 事务的状态 ……104
6.2 数据库故障及恢复 ……105
6.2.1 数据库故障分类 ……105
6.2.2 数据库恢复技术 ……106
6.2.3 数据库恢复策略 ……109
6.3 并发控制 ……110
6.3.1 并发操作带来的数据不一致性 ……111
6.3.2 封锁技术 ……112
6.3.3 封锁带来的问题 ……114
6.3.4 并发操作的调度 ……116
6.4 数据库的完整性 ……117
6.4.1 数据的完整性 ……118
6.4.2 SQL 中的完整性约束 ……118

6.4.3 SQL 中的触发器 …… 121
6.5 数据库的安全性 …… 123
6.5.1 数据库安全性概述 …… 123
6.5.2 SQL 中的安全性机制 …… 124
6.5.3 常用的安全性措施 …… 126
6.6 小结 …… 127

第 7 章 数据库系统的访问 …… 129
7.1 数据库的访问接口 …… 129
7.1.1 固有调用 …… 129
7.1.2 ODBC …… 129
7.1.3 JDBC …… 133
7.2 客户机/服务器模式的数据库系统 …… 137
7.3 浏览器/服务器模式的数据库系统 …… 139
7.3.1 Web 数据库的体系结构 …… 139
7.3.2 技术实现 …… 140
7.4 Java 访问数据库的技术 …… 142
7.4.1 JDBC 技术 …… 142
7.4.2 JSP 的数据库访问技术 …… 142
7.5 数据库系统的多层体系结构 …… 143
7.6 小结 …… 144

第 8 章 数据库技术的发展 …… 145
8.1 数据库新技术的分类 …… 145
8.2 面向对象数据库系统 …… 146
8.2.1 面向对象程序设计方法 …… 146
8.2.2 面向对象数据模型 …… 147
8.2.3 面向对象数据库语言 …… 150
8.2.4 面向对象数据库的模式演进 …… 151
8.2.5 对象-关系数据库 …… 151
8.3 分布式数据库系统 …… 152
8.3.1 分布式数据库系统的特点与目标 …… 153
8.3.2 分布式数据库系统的体系结构 …… 155
8.4 网络环境下的数据库体系 …… 156
8.4.1 客户机/服务器系统 …… 156
8.4.2 开放式数据库的互连技术(ODBC) …… 159
8.5 数据仓库与数据挖掘 …… 162
8.5.1 数据仓库 …… 162
8.5.2 数据仓库设计实例 …… 168
8.5.3 数据挖掘技术概述 …… 170
8.6 其他新型的数据库系统 …… 172
8.6.1 多媒体数据库系统 …… 172
8.6.2 主动数据库系统 …… 173
8.6.3 演绎数据库系统 …… 173
8.6.4 实时数据库系统 …… 175
8.7 小结 …… 175

第 9 章 SQL Server 2008 及应用实例 …… 176
9.1 SQL Server 2008 概述 …… 176
9.1.1 概述 …… 176
9.1.2 SQL Server 2008 的基本特点 …… 176
9.1.3 SQL Server 2008 的安装 …… 176
9.2 SQL Server 2008 管理工具简介 …… 182
9.2.1 创建服务器组 …… 182
9.2.2 注册服务器 …… 182
9.2.3 新建查询 …… 183
9.3 Transact-SQL 语言基础 …… 184
9.3.1 Transact-SQL 简介 …… 184
9.3.2 数据类型 …… 185
9.3.3 常量 …… 187
9.3.4 变量 …… 187
9.3.5 注释符和运算符 …… 188
9.3.6 流程控制语句 …… 188
9.3.7 常用函数 …… 190
9.4 数据库管理 …… 195
9.4.1 创建数据库 …… 196
9.4.2 修改数据库设置 …… 196
9.4.3 删除数据库 …… 197
9.4.4 分离/附加数据库 …… 198
9.4.5 备份/还原数据库 …… 199
9.5 表的管理 …… 201
9.5.1 创建数据表 …… 201
9.5.2 修改表 …… 202
9.6 视图的管理 …… 205

9.6.1 创建视图……205
9.6.2 管理视图……206
9.7 存储过程……207
9.7.1 创建存储过程……208
9.7.2 执行存储过程……209
9.7.3 查看、修改和删除存储过程……210
9.8 用户和安全性管理……212
9.8.1 SQL Server 登录认证……212
9.8.2 数据库用户……215
9.8.3 角色管理……216
9.8.4 权限管理……220
9.9 数据转换服务……223
9.9.1 DTS 导出向导……224
9.9.2 DTS 导入向导……225
9.10 数据库应用开发实例……229
9.10.1 建立数据源……229
9.10.2 创建新的工程……231
9.11 小结……233
第 10 章 部分章节习题……234
参考文献……270

第三部分　实验和辅助工具篇

实验 1　熟悉 SQL Server 2000 环境及数据库管理 …… (296)

实验 2　数据定义 …… (297)

实验 3　数据操纵 …… (298)

实验 4　简单查询 …… (300)

实验 5　连接查询和嵌套查询 …… (300)

实验 6　数据库的完整性控制 …… (301)

实验 7　数据库的安全性 …… (302)

附录 A　SQL Server 2000 中的系统存储过程 …… (303)

附录 B　Eclipse 使用简介 …… (308)

(2) 特殊的完整性约束条件。把能够反映某一应用中涉及的数据所必须遵守的特定语义约束条件定义成特殊的完整性约束条件。例如，关系模型中特殊的约束规则是用户定义的完整性。

数据结构、数据操作和完整性约束称为数据模型的三要素。

1.3.2 数据模型的分类

不同的数据模型实际上是提供给用户模型化数据和信息的不同工具。根据模型应用的不同目的，可以将这些模型划分为两类，它们分属于两个不同的层次：一类是概念模型，另一类是结构数据模型，简称数据模型。

概念模型是独立于计算机系统的数据模型，完全不涉及信息在计算机中的表示，只是用来描述某个特定组织所关心的信息结构，是对现实世界的第一层抽象。概念模型是按照用户的观点对数据建模，强调其语义表达能力，概念模型应该简单、清晰、易于用户理解，它是用户和数据库设计人员之间进行交流的语言和工具。

结构数据模型主要包括网状模型、层次模型、关系模型等，它是按计算机系统的观点对数据建模，是直接面向数据库的逻辑结构，是对现实世界的第二层抽象。这类模型直接与 DBMS 有关，称为“结构数据模型”，一般又称为“逻辑数据模型”。这类模型有严格的形式化定义，以便于在计算机系统中实现。它通常有一组严格定义且无二义性语法和语义的数据库语言，人们可以用这种语言来定义、操纵数据库中的数据。

为了把现实世界中的具体事物抽象、组织为某一 DBMS 支持的数据模型，人们常常首先将现实世界抽象为信息世界，然后将信息世界转换为机器世界。即首先把现实世界中的客观事物抽象为某一种信息结构，这种信息结构并不依赖于具体的计算机系统，不是某一 DBMS 支持的数据模型，而是概念级的模型；然后再把概念模型转换为计算机上某一 DBMS 支持的数据模型，这一过程如图1.5所示。

图 1.5 现实世界中客观对象的抽象过程

从现实世界到概念模型的转换是由数据库设计人员完成的，从概念模型到逻辑模型的转换可以由数据库设计人员完成，也可以用数据库设计工具协助设计人员完成。

数据模型是数据库系统的核心和基础。各种机器上实现的 DBMS 软件都是基于某种数据模型的。

1.3.3 概念模型及表示方法

概念模型用于现实世界的建模，是现实世界到信息世界的第一层抽象，是数据库设计人员进行数据库设计的有力工具，也是数据库设计人员和用户之间进行交流的语言。概念模型面向用户，描述用户的需求，它不依赖于某一个 DBMS，但可以转换为计算机上某一 DBMS 支持的特定数据模型。

1．概念模型中的基本概念

在概念模型中，使用的与信息有关的概念如下：

(1) 实体。客观存在并可相互区别的事物称为实体，既可以是实际存在的对象，也可以是某种概念。例如，一个学生、一个学校、一个操作流程等都是实体。

(2) 属性。实体具有的某一特性称为属性。一个实体可以用若干属性来刻画，如学生实体由学号、姓名、性别、出生日期等属性组成，则(081637121，黎明，男，1987-5-11)这组属性值就构成了一个具体的学生实体。属性有属性名和属性值之分，如“姓名”是属性名，“黎明”是姓名属性的一个属性值。

(3) 码。能唯一标识实体的属性或属性集称为码，或称为键。例如，学生实体的学号属性。

(4) 域。属性的取值范围称为该属性的域(值域)，如学生“性别”的属性域为[男，女]。

(5) 实体集。所有属性完全相同的同型实体的集合，称为实体集。例如，全体学生就是一个实体集，为了区分不同的实体集，每个实体集都有一个名称，即实体名。在不引起混淆的情况下，实体集往往简称为实体。

(6) 联系。不同实体集之间的联系，分为一对一、一对多和多对多三类。

2．概念模型中实体的联系

在现实世界中，事物内部以及事物之间是有联系的，这些联系在信息世界中反映为实体内部的联系和实体之间的联系。实体内部的联系通常是指组成实体的各属性之间的联系，实体之间的联系通常是指不同实体集之间的联系。

两个实体集之间的联系可归纳为以下三类：

(1) 一对一联系(1∶1)

如果对于实体集 A 中的每个实体，实体集 B 中至多有一个(也可没有)实体与之联系，反之亦然，那么实体集 A 和 B 的联系称为“一对一联系”，记为“1∶1”。例如，假设一个部门只能有一名经理，而每一名经理只能在一个部门任职，则部门与经理之间具有一对一的联系，如图1.6所示。

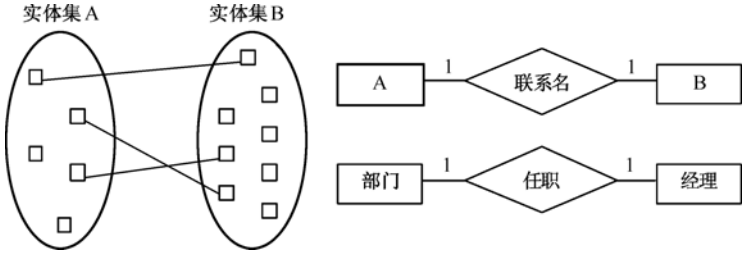


图 1.6　两个实体集之间的 1∶1 联系

(2) 一对多联系(1∶n)

如果实体集 A 中每个实体可以与实体集 B 中任意多个(零个或多个)实体间有联系，而 B 中每个实体至多和 A 中一个实体有联系，那么称 A 对 B 的联系是“一对多联系”，记为“1∶n”。例如，一个部门有若干名职工，而每一名职工只能在一个部门工作，则部门与职工之间具有一对多的联系，如图1.7所示。

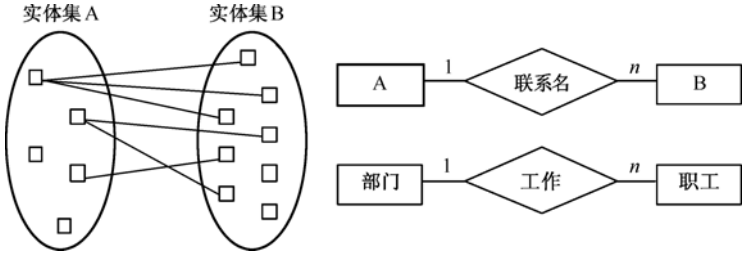


图 1.7　两个实体集之间的 1∶n 联系

(3) 多对多联系(m∶n)

如果实体集 A 中每个实体可以与实体集 B 中任意个(零个或多个)实体有联系，反之亦然，那么称 A 和 B 的联系是“多对多联系”，记为“m∶n”。例如，一名学生可以选修多门课程，而每一门课程又可以被多名学生选修，则学生与课程之间具有多对多的联系，如图1.8所示。

(2) 一个结点可以有多于一个的双亲。

网状模型反映了现实世界中实体间更为复杂的联系，可以直接表示多对多联系，但其中的结点间指针更加复杂，因而数据结构更加复杂。学生选课联系就是网状模型的典型例子，如图1.18所示。

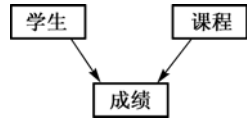


图 1.18　一个网状模型示例

3．关系模型

关系模型是目前最常用的一种数据模型。关系数据库系统采用关系模型作为数据的组织方式。

1970 年，美国 IBM 公司的研究员 E.F.Codd 首次提出了数据系统的关系数据模型，标志着数据库系统新时代的来临，开创了数据库关系方法和关系数据理论的研究，为数据库技术奠定了理论基础。

与层次模型和网状模型相比，关系模型的概念简单、清晰，并且具有严格的数学基础，形成了关系数据理论，操作也直观、容易，因此易学易用。无论是数据库的设计和建立，还是数据库的使用和维护，都比非关系模型简便得多。

在关系模型中，数据的逻辑结构是关系。关系可形象地用二维表格表示，它由行和列组成。现以表 1.1 所示学生登记表为例，介绍关系模型中的一些术语。

(1) 关系：一个关系可用一个二维表来表示，常称为表，如表 1.1 中的这张学生登记表。

(2) 元组：表中的一行数据总称为一个元组。一个元组即为一个实体的所有属性值的总称。一个关系中不能有两个完全相同的元组。

(3) 属性：表中的每一列即为一个属性。每个属性都有一个属性名，在每一列的首行显示。一个关系中不能有两个同名属性。如表 1.1 有 5 列，对应 5 个属性(学号，姓名，性别，出生日期，系别)。

(4) 域：一个属性的取值范围就是该属性的域。例如，性别的域为[男，女]。

(5) 分量：一个元组在一个属性上的值称为该元组在此属性上的分量。

(6) 主码：表中的某个属性或属性组，它可以唯一确定一个元组，如表 1.1 中的学号，可以唯一确定一个学生，也就成为本关系的主码。

(7) 关系模式：一个关系的关系名及其全部属性名的集合简称为该关系的关系模式。一般表示为：关系名(属性 1，属性 2，…，属性 *n*)。如上面的关系可描述为：学生(学号，姓名，性别，出生日期，系别)

表 1.1　学生登记表

学号	姓名	性别	出生日期	系别
081637101	陈明	男	1989-2-12	计算机
081637102	靳晓晨	女	1988-5-12	计算机
081637103	李宁	女	1988-9-15	计算机
081637104	杨浩	男	1989-11-2	计算机
081637105	任帅	男	1987-4-23	计算机

关系模式描述了一个关系的结构；关系是元组的集合，是某一时刻关系模式的状态或内容。因此，关系模式是稳定的、静态的，而关系则是随时间变化的、动态的。关系是关系模型中最基本的数据结构。关系既用来表示实体，如上面的学生表，也用来表示实体间的关系，如学生与课程之间的联系可以描述为：

选修(学号，课程号，成绩)

关系模型有很强的数据表达能力和坚实的数学理论基础，而且结构单一，数据操作方便，最易被用户接受，应用也最为广泛。关系模型的概念及相关理论是本书的重点，具体内容将在后续章节中介绍。

4．面向对象模型

面向对象模型吸收了面向对象程序设计方法学的核心概念和基本思想。一个面向对象数据模型

1.4.1　数据库系统的三级模式结构

1．概念模式

概念模式简称模式，是对数据库中数据的整体逻辑结构和特征的描述，是所有用户的公共数据视图。

模式是数据库系统模式结构的中间层，既不涉及数据的物理存储细节和硬件环境，也与具体的应用程序、所使用的开发工具及高级程序设计语言无关。它是整个数据库实际存储的抽象表示，也是对现实世界的一个抽象，是现实世界某应用环境(企业或单位)的所有信息内容集合的表示。

一个数据库只有一个模式。数据库模式以某一种数据模型为基础，综合考虑了所有用户的需求，并将这些需求有机地结合成一个逻辑整体。定义模式时不仅要定义数据的逻辑结构(如数据记录由哪些项组成，数据项的名字、类型、取值范围等)，而且要定义与数据有关的安全性、完整性要求，定义数据之间的联系。

DBMS 提供模式描述语言来严格地定义模式。

2．外模式

外模式又称子模式，是三级结构的最外层。外模式是数据库用户看见和使用的局部数据的逻辑结构和特征的描述，是数据库用户的数据视图，是与某一应用有关的数据的逻辑表示。

外模式通常是模式的子集。一个数据库可以有多个外模式。由于它是各个用户的数据视图，如果不同的用户在应用需求、看待数据的方式、对数据保密的要求等方面存在差异，则其外模式描述就是不同的。每个用户只能调用他的外模式所涉及的数据，其余的数据用户是无法访问的。

DBMS 提供子模式描述语言来定义子模式。

3．内模式

内模式又称为存储模式，是三级结构中的最内层。它是数据物理结构和存储方式的描述，是数据在数据库内部的表示方式。例如，记录的存储方式是顺序存储还是 Hash 方法存储；数据是否压缩存储，是否加密等。一个数据库只有一个内模式。

DBMS 提供内模式描述语言来描述和定义内模式。

数据库系统采用三级结构的优点如下：

(1) 保证数据的独立性。将外模式和模式分开，保证了数据的逻辑独立性；将模式和内模式分开，保证了数据的物理独立性。

(2) 有利于数据共享。在不同的外模式下可有多个用户共享系统中数据，减小了数据冗余。

(3) 简化用户接口。按照外模式编写应用程序或输入命令，而不需了解数据库内部的存储结构，方便用户使用系统。

(4) 利于数据的安全保密。在外模式下根据要求进行操作，不能对限定的数据操作，保证了其他数据的安全。

1.4.2　数据库系统的二级映像

数据库系统的三级模式是数据的三个抽象级别，它使用户能逻辑地、抽象地处理数据，而不必关心数据在计算机内部的存储方式，把数据的具体组织交给 DBMS 管理。为了能够在内部实现这三个抽象层次的联系和转换，DBMS 在三级模式之间提供了二级映像(外模式/模式映像和模式/内模式映像)功能。这两层映像，使数据库系统中的数据具有较高的逻辑独立性和物理独立性。

1．外模式/模式映像

外模式描述的是数据的局部逻辑结构，而模式描述的是数据的全局逻辑结构。数据库中的同一

第 2 章　关系数据库基础

关系理论是建立在集合代数理论基础上的，有着坚实的数学基础。关系数据库是用数学的方法来处理数据库中的数据。1970 年，IBM 的研究员 E.F.Codd 博士在美国计算机学会会刊 *Communication of the ACM* 上发表了一篇名为“A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks”（大型共享数据库的关系数据模型）的论文，在论文中首先提出了关系数据模型。之后他又发表了多篇文章，奠定了关系数据库的理论基础，标志着数据库系统新时代的来临。由于 E.F.Codd 的杰出工作，他于 1981 年荣获 ACM 图灵奖。

20 世纪 80 年代以来，关系数据库系统的研究取得了辉煌的成就，涌现了许多性能优良的商品化关系数据库管理系统（RDBMS）。如 DB2、Oracle、Sybase、Informax、SQL Server、Access、Foxpro、Foxbase 等。关系数据库系统几乎成了当今数据库的代名词，关系模型也成为目前最流行并且是最重要的数据模型。

本章将对关系模型的基本知识做详细的介绍，包括关系模型的基本概念、数据完整性约束、关系的运算等内容。

2.1　关系模型的基本概念

关系模型把概念模型中的实体以及实体之间的各种联系均用关系来表示。从用户的观点来看，关系模型中数据的逻辑结构是一张二维表，它由行、列构成。

为了更深入地了解关系的含义，下面通过引入域、元组和属性等概念，从集合论角度给出关系数据结构的形式化定义。

2.1.1　域、笛卡儿积、关系、关系模式

1．域

定义 2.1　域（Domain）是指一组具有相同数据类型的值的集合。域中所包含值的个数叫做域的基数（用 m 表示）。

【例 2.1】 已知如下三个域：

D_1={1，2，3，4，5，6，……}，表示自然数集合。

D_2={李宝清，陈江海，张晓，薛敬文}，表示姓名集合。

D_3={男，女}，表示性别集合。

其中，D_1 的基数为无穷，D_2 的基数为 4，D_3 的基数为 2。

2．笛卡儿积

定义 2.2　给定一组域 D_1, D_2, …, D_n，这些域中可以有相同的。D_1, D_2, …, D_n 上的笛卡儿积（Cartesian Product）定义为集合：

$$D_1\times D_2\times\cdots\times D_n = \{(d_1, d_2, \cdots, d_n) \mid d_i\in D_i, i = 1, 2, \cdots, n\}$$

其中每一个元素 $(d_1, d_2, \cdots, d_n)$ 称为一个元组。n =1 时称为单元组，n=2 时称为二元组，依次类推。

于原纪录，成绩只能在 0～100 之间等。这些约束条件需要用户自己来定义，故称为用户自定义完整性约束。

关系数据库系统应向用户提供定义和检验这类完整性的机制，并能对此类完整性进行检查。

2.3 关系操作

为了对关系数据库中的数据进行操作，就必须提供基于关系数据模型的操作语言。从关系就是集合的角度出发，对关系的操作，理论上讲就是对集合进行操作，即操作的对象和结果都是集合。这种操作的方式称为一次一集合的方式。

2.3.1 关系数据语言

关系模型的数据操作分为查询和更新两大类。查询是指用户的各类检索要求；更新是指用户的插入、修改和删除等操作。查询操作是关系操作中的主要内容，因此关系数据语言也称做关系查询语言。

关系数据语言分为三类：

(1) 关系代数语言

关系代数语言是以集合操作为基础，用对关系的运算来表达查询要求的语言。ISBL(Information System Base Language)为关系代数语言的代表。

(2) 关系演算语言

关系演算语言是以谓词演算为基础，用查询得到的元组应满足的谓词条件来表达查询要求的语言。关系演算语言根据元组变量的不同分为元组关系演算语言和域关系演算语言。Alpha 是一种典型的元组关系演算语言，QBE(Query By Example)是一种典型的域关系演算语言。

(3) 具有关系代数和关系演算双重特点的语言

如 SQL(Structured Query Language)语言，SQL 不仅具有丰富的查询功能，还具有数据定义和数据控制功能，是集查询、DDL(数据定义语言)、DML(数据操纵语言)、DCL(数据控制语言)于一体的关系数据语言。它充分体现了关系数据语言的特点和优点，是关系数据库的标准语言。

这些关系数据语言的共同特点是，语言具有完备的表达能力，是非过程化的集合操作语言，尽管非过程化的程度强弱不同。

本章主要介绍关系代数，元组关系演算和域关系演算请参阅相关资料。在本书的第 3 章将介绍 SQL。

2.3.2 关系代数

关系代数由 E.F.Codd 在一系列文章中率先提出，最早出现在 1970 年，到了 1972 年基本达到了目前的形式。关系代数是一种抽象的语言，这意味着无法在一台实际的计算机上执行用关系代数形式化的查询。而关系代数可以用最简单的形式来表达所有关系数据库查询语言必须完成的运算的集合，它们能作为评估实际系统查询语言能力的标准或基础。

关系代数运算是通过对关系的运算来表达查询的。它的运算对象是关系，运算结果也是关系。关系代数的运算可分为两类。

(1) 传统的集合运算：并、差、交和笛卡儿积。

(2) 专门的关系运算：即专门针对关系数据库设计的运算，包括投影、选择、连接和除。

关系代数用到的运算符包括四类：集合运算符、专门的关系运算符、比较运算符和逻辑运算符，如表 2.5 所示。

(3) 交

关系 R 和 S 的交是由属于 R 又属于 S 的元组组成的，结果仍为 n 元的关系，记为 $R \cap S$。形式定义如下：

$$R \cap S = \{t \mid t \in R \wedge t \in S\}$$

【例 2.12】 关系 R 和 S 如图 2.2(a)、(b)所示，则 R 和 S 的交运算 $R \cap S$ 如图2.4所示。

关系的交可以由关系的差来表示，即

$$R \cap S = R - (R - S) \quad 或 \quad R \cap S = S - (S - R)$$

$R \cap S$

A	B	C
b	2	d

图 2.4 交运算

(4) 笛卡儿积

严格来讲，这里的笛卡儿积应该是广义的笛卡儿积，因为这里笛卡儿积的元素是元组。

设关系 R 和关系 S 的元数分别为 r 和 s。定义 R 和 S 的笛卡儿积 $R \times S$ 是一个 $(r+s)$ 元的元组集合，每个元组的前 r 个分量(属性值)来自 R 的一个元组，后 s 个分量是 S 的一个元组，记为 $R \times S$。形式定义如下：

$$R \times S = \{t \mid t = < t^r, t^s > \wedge t^r \in R \wedge t^s \in S\}$$

其中，t^r、t^s 中 r、s 为上标，分别表示有 r 个分量和 s 个分量，若 R 有 n 个元组，S 有 m 个元组，则 $R \times S$ 有 $n \times m$ 个元组。

笛卡儿积运算不要求参加运算的关系没有同名属性。当属性名没有同名时，可以直接使用属性名。若 R 和 S 中有相同的属性名，通常在结果关系的属性名前加上<表名>.来区分，这样也能保证结果关系具有唯一的属性名。

【例 2.13】 关系 R 和 S 如图 2.2(a)、(b)所示，则 R 和 S 的笛卡儿积运算 $R \times S$ 如图2.5所示。

$R \times S$

R.A	R.B	R.C	S.A	S.B	S.C
b	2	d	a	3	c
b	2	d	b	2	d
b	2	d	e	5	f
b	3	b	a	3	c
b	3	b	b	2	d
b	3	b	e	5	f
c	2	d	a	3	c
c	2	d	b	2	d
c	2	d	e	5	f
d	3	b	a	3	c
d	3	b	b	2	d
d	3	b	e	5	f

图 2.5 笛卡儿积运算

2. 专门的关系运算

在关系的运算中，由于关系数据结构的特殊性，在关系代数中除了需要一般的集合运算外，还需要一些专门的关系运算，包括选择、投影、连接和除等。

(1) 选择

选择操作是根据某些条件对关系进行水平分割，即选择符合条件的元组。条件用命题公式 F 表

» c o / ¥ ? Z

Lc- Au1k T ‘Au1k 5%4°,X ¥) ¨Au1k h*üNZ ‡E Eó=) ¨ D B g h*üNZ ‡ 3 üÆ = ß ˜ ł J ¢ 20 Œ4~80 H • Ô ¨ D B g T ü îNZ ‡,X … ß äs % Z J “NZ ‡ ˝ D B g T LÔ ,XE EórKS ˜ Ô M6 ¨ ,X D B g h*üNZ ‡ ¨ VAu1k EY }A Au1u)Ú CAD/CAM ˆE /ß{ ˆ r @7¾ Œ2˘4‡ ˆ)ÚµC2˘4‡ GIS ˆAu1k Eô2˘4‡ CIMS 1 ¨ D B g,X h*üÔEs Z ,X ý ×” Ô M6 ¨ üh*ü 1u)Ú M6,X LÔ 3,¨ y | | Z D B g T ,X-Ł0J â¥) ˜

„ G2˘ D B g •><,X ô4‡ D B g ˘4£ \L 6° ˘ NZ ‡,XLÔ ¨ · ,X h*ü?U" D B g6Ñ ØÚÆ ßEWP‹,X D B ¨ V ØÚâ˚K¨ ÝG,X 2 ß ¨*î7˙E‹?U" D B g Ý| Õẞ ‘ | ß ˜E› NO Ý ,X D B g T !6ÑẞµC) rLÔ?U ˜ Z$µC) • h*üXLÔ ¨ NO ÚD B g T â J “) • µC ˆ D B ØÚT VM6 å˝B5 T ˆ ˚ c ‘ r ˚ ØÚT ˆ „ N6ÑT ˆ î f ’ T ‘ X L ä¨ „ 6 ä Ô• D B g T ¨ 3 ˆ/˜) • D B g T ¨ V ˚ ÕD B g T ˆ r ˚ D B g T ‘ î f ’ D B g T 1 ˜

0· Ú˝ D B g T ,XF… ÚY Efl> V Àß,X 4¡ ˜

8.1 D B g T ,X Ú2O

D B g T 7¾ 20 Œ4~60 H • ˘ ¢1 Ô•,X5%(ˆ ı D B g2˘4‡ ¨1 ‘ •,X G2˘ D B g 2˘4‡ ¨ ¥) 1 Ý• „M6 å˝B5 ı _ ?U(M U,X D B g2˘4‡ ˜5àŁLc- h*üLÔ?U,X Æ /P‹ ¨ D B g T 3M6 - A î ,X åì ¨ à˚ 3 {*óZA î ,X D B g T ˜

D B g T â5%4ºEî µT ˆ „ N6ÑT ˆM6 å˝B5/ßcA Au T ˆ J> Au1k T 1 f,Ì #ºEª ˆ f,Ì4§ Ü¨ ä ’ ! D B g T ¥),X ?U(M U ¨#‘) ˛ Øį _,X D B g2˘4‡ ¨ Ô• ,X D B g T ?U ’) ü„ ß· þ M6 ˜

1 H ’2˘4‡ M6 Ôì ˝ ô4‡ D B g5à?Ô¨ üD B ı _ JA`?Ô˚ _ u ØÚâ;> ı _ ˆ D B gF Ee4 4 â(=)Ú, |1 Øþ M6 ¨FÑŁ äZ ,X T ˆ „ K ‘ ˜ 2 bE›2O D B g T ,X ÝÖ

- z M6 å˝B5 D B g Object-Oriented Database×
- z | D B g Active Database ×
- z r ˚ D B g Real-Time Database×
- z ˚ ÕD B g Temporal Database˜

2 ’2˘4§ X M6 ÖÆ ‹ D B g ˛ s)Ú˙5à ü2˘4‡,X ’2˘4§ X M6G *ü‘L äZ ,X T ˜ 2 bE›2O D B g T ,X ÝÖ

- z Ú×ª D B g Distributed Database×
- z J> D B g Parallel Database×
- z Y , D B g Main Memory Database×
- z 6(Fz D B g Federal Database×
- z D B § g Data Warehouse˜

3 h*ü M6 Ö„(M n h*üNZ ‡,XLÔ?U ¸ ¥& ¨ ü⁄ o M6G *ü‘ Ø 9 ÔoM2 â4‡ D B g T ¨ t 2˘4‡ ˝ ÝG h*ü‚X e6Ño ˜ 2 bE›2O D B g T ‚X ÝÖ

z „/ßD B g Engineering Database¨ Õ CAD ^ CAM ^ CIMS 1 h*üNZ ‡ ×

z 0NK¨ D B g Spatial Database¨ ÙÀ)ÚD B g Geographic Database¨ Õ)ÚµC2˘ 4‡ GIS ‚X h*ü×

z /¥ : â4‡Au D B g Scientific and Statistic Database¨ Ô4‡Au D B ‚X h*ü×

z CY [7 D B g Hyper Document Database¨ ÙÀî f ’ D B g Multimedia Database˜

„ HE› o D B g 6 äZ) • D B g2˘4‡ ˜+ b) • D B g T # ,“,X8×¨ \ ß ¨L „ ü : A”4 4¡!£/¡ D B g T ¨ ·5à¨ ü 0· EÝ“ Z Ý•>< ª ‚X⁄ o D B g T t „ Úd ˜

8.2 M6 å˝B5 D B g2˘4‡

M6 å˝B5 D B g2˘4‡ Object Oriented Data Base System ÑODBS D B g T âM6 å˝B5/ß cA Au '",Ì4§ Ü‚X {(= ˜ W ¶ Ôp DBMS ¨ ÔpM6 å˝B52˘4‡ ¨ ·5à¶ K Ý DBMS (M ß ¨ V Õ ß ^EY }1u)Ú˙ D B E J ¥ ß ^ D B ^M4 ß _ u1u)Ú˙ 6 Æ ^ „A¶ ØÚ˙ ı ª ´ 1 ¨ K ÝM6 å˝B5,X(M U ¨ V2O /2O _ ^ Õ› ß / D B B5 ^4» S ß ^ î Õß /$† â6(4Œ ^Au 1k ‘ Ûß ^ ˝B5 ÛA ^ Æ Ü˝B5 ‘ ^ = ß1 ˜

˝ bM6 å˝B5 D B ı _ ‘M6 å˝B5 D B g2˘4‡,X-Ł0J ?U ’) ü„ ß M6 ˜

1 -Ł0J „ G2˘ D B g ‘ SQL ¸. ‚X =) G2˘ ı _ ˜ _ V5b Ñt † ß : ý Úı‚X POSTGRES „ INGRES G2˘ D B g2˘4‡ ¸. ¨ =) Z B5 D B2O _ ATD Abstract Data Type¨ S K ÝM6 å˝B5,X(M ß POSTGRESâ9 ä Illustra @ Ì‚X { ¨Ä„ @ Ì > Informix @ Ì C ˜,´ ! ¨ Oracle^ Sybase^ Informix 1 G2˘ D B g V FÑüÆ à ßz Þ=) Z G2˘ ı _ ¨ | ¸ Z ˝B5 G2˘ D B g { ˜

2 „M6 å˝B5,X/ßcA AuA`?Ô ¸. ¨-Ł0J Õ‚X/ßcA AuA`?Ô˙ ÕM6 å˝B5 ı _ ˜ _ V5b Ñ Ontologic @ Ì‚X Ontos „M6 å˝B5/ßcA AuA`?Ô C++ ¸. ‚X × Servialogic @ Ì‚X GemStoneí „ Smalltalk ¸. ‚X ˜

3 ¸0 ‚XM6 å˝B5 D B g2˘4‡ ¨ ÕM6 å˝B5 D B ı _ ˜ _ V"' Ñ O2Technology@ Ì‚X O2 ^5b Ñ Itasca System@ Ì‚X Itasca1 ˜

8.2.1 M6 å ÍB5/ß cA’Au •"©

M6 å˝B5 Ôi ‚X/ßcA Au "' : ˜1 ÔpM6 å˝B5/ßcA AuA`?Ô SIMULA 67 ˜ 20 Œ 4~80 H • „ 9 ¨ Smalltalk ‘ C++ ä > ÀBF! y «,XM6 å˝B5/ßcA AuA`?Ô˙

â04‡,X/ßcA Au "',Ì!¤ ¨M6 å˝B5,X/ßcA Au "' K Ý#¯ ‚X2˘4‡ B5 ˜+ bE› o B5 ¨0œ Ü_ ° 9,X7¾? í ¨ ·5àW \ ç> *ü)Ú?• ‘ £E˜ ¨Efl5àG$¥ E@ Œ Au1k ı _ ˜M6 å˝B5,X2˘4‡ B5 ˝B5 ^#\ C ^2O ‘4» S ß ˜

M6 å˝B5/ßcA Au "' Ôi Õ + ŒA Au ‘EC ˚G¡*ü‚X rL ^> ‚X4Œ/ß "' ˜ W ^/ßc A Au‚X ?U# |L ü¸0 ˝B5 ‘ ˝B5 K¨‚X6(2˘ ŒEî µ Þ¨ ¢5à‘ ä LÔ?U‚XAu1k ˜ ÔpM6 å˝B5,X/ßc ‚Ì f6(2˘ ŒEî µ ‚X ˝B5L Ü÷ b) r Œ+ ^ „ B5 ˝B5 ‘ ˝B56(2˘‚XL Ü¨ „M6 å˝B5,X/ßcA Au "' : Ôi ¨ yE¥) r Œ+ ‚X ^ ¨7¾,X/ßcA Au "' : ˜

M6 å˝B5/ßcA Au‚X ¸ æ ¨ Õ› ß ‘ ^ =) ß ˜ ô4‡,X/ßcA Au D B4§ X +1k"' ˜5à M6 å˝B5/ßcA Au ^ D B4§ X ‘ D B4§ X Þ‚X ¡ 01k"' Õ› üÔp˝B5 ¨ Ôp˝B5

//¡ D B4§ X ‘ JE/1k,X4§ Ü ˜ ˝B5 K¨,XEî µEîE µC ðEæ9 r) ˜ *ü J Æ,¨ y ¡4 ˝B5 ¨ 5à ¥ Ôþ#\ C4› Ôp˝B5 ¨+ ˝B5 D 9 n*ü¾þ ‴ r) ˜E› –A Z ˝B5,X+ M6(À0 b ˝ B5,X YF…><E ˜ ˝B5 ¡ 0,X r) Eî /˜ ‴ ˝B5 ‘4§ XFÑ Æ ˆ? ,X ˜

M6 å˝B5/ßcA Au,X ˆ =) ß ’) ü4» S ß ‘> =) ł þ M6 ˜ Ôp˝B5 2 b Ôþ2O ¨!£ þ2OFÑÝ(M!^,X ¡ 0 ‴*ü9 {*ó ,X ˝B5 ¨ àÔþ2O,X ˝B5 K Ý@ E,X D B4§ X ‘ ‴ ˜2O K Ý ı G2˘ ¨!£ þ2O ˆ „ ÝÔþ$2O ¨ $2O ˆ „4» SCY2O (2O ,X D B4§ X ‘ ¡ 0 ˜ ” Œ ¨ ˝B5 ˆ „ Ý$ ˝B5 r _ ¨ $ ˝B5E‹ ˆ „ r t ,X D B4§ X ‘ ,X ‴ ¨ $ ˝B5 r t,XF… Ú $ ˝B5 ˝(˝B5 ¥),XF… ÚM6 å˝B5/ßcA Au,X> =) Û „ r t/ßc •-Õ9 =) ˝ B5,X> ¨E›/¡ =) Æ E ¡A„ ˝B5 ÞX J “ ¡ 0 ˜

8.2.2 M6 å ÍB5 D B õ _

M6 å˝B5 D B g2˘4‡ ÕM6 å˝B5 D B ı _ 1T/˜ OO ı _ ˜GM6 å˝B5 D B g2˘4‡ ÔþÕ ,X ˆ ˆ E ,X ˝B5 g,X , | ‘1u)Ú5Ù›5àÔp˝B5 g + Ôp OO ı _ n ,X ˝B5,XL Ü ˜ G2˘ D B g2˘4‡5à?Ô¨ E. F. Codd üJ Ôr ß,XA [˘4› ¸ Z G2˘ ı _#ÙD,X? 8›A¨ â˜ G2˘ D B g2˘4‡ ¡ ¸0 ü4‡ ÔX D B ı _ ¸. ÞX ¨ ˝ G2˘ D B g2˘4‡,X-Ł0J ?UL ü r) T M65àÆ ¸ s)Ú M6 ˜

M6 å˝B5 D B g2˘4‡ î Æ , üE› ,X? 8›A¨ â¨ G ˝ OO ı _5 åÔþ4‡ ÔX ø ,X n ˜ 1u V!8 ¨ ÝG OO ı _,XA î V É˝ “ k ZP‹ z,X EA ˜

1 ÊM6 å ÍB5 õ _,X Î V É

Ôp OO ı _ *üM6 å˝B5? & 9 £E˜) r Œ+ r ’ ˝B5 ,XF Ee4 4 ˆ ˝B5K¨L$ ˆ6(2˘ 1 ,X ı _ ˜ Ô2˘ ºM6 å˝B5,X V ÉX äZ OO ı _,X ¸. ˜ V ÀCK 9 ¨ OO ı _,X V É ÝV ß· þ˜

1 ˝B5 Object â˝B5 ÛA OID Object IDentifier

) r Œ+ ,X ˘ Ôr ’FÑ 4‡ Ô ı _ Œ Ôp˝B5 ¨!£ þ˝B5 ÝÔp ÔX ÛA ¨/˜ ˝B5 ÛA OID ˜

OID âG2˘ D B g -Õ Key ,X V É‘/ o G2˘2˘4‡ ÕXA) ÛA RID ˆ 4 ÛA TID Ý Bü ÿ,X ˜ OID (À0 b ,X ˆ2˘4‡ < ÔX ˜

2 Õ› Encapsulation

!£ Ôp˝B5 J(Õâ› ,X Õ› ¨ J (ÕA„ ˝B5 Ô2˘ º 2 ß Attribute ,XL Ü¨5à > ü˝B5(ÕÞ¡ 0,XL Ü¨ ¡ 0 3/˜ ‴ Method ˜

3 2O Class

E à 2 ß ‘ ‴L ,X Ý˝B5 X äZ Ôp˝B52O 1T/˜2O ¨ Ôp˝B5 /Ô2O,X Ôpr _ instance ˜ _ V ¨ :*ó Ôþ2O ¨ ” ˆ ô< ˆ < #1 :*ó2O ,X ˝B5 ˜ üD B g2˘4‡ ¨ ?U"… ª Ú _ ‘ ,X V É˝ ü OODB ¨2O _ ¨ ˝B5 /Ô2O,X Ôp ˜2O 2 ß,X n ‡ ˆ „ ˘)2O ¨ G ˆ „ ¸ 2O ¨ V H D ˆ +0œ ˆ ×Ł _ ¨ 3 ˆ „ Ùÿ2 ß ‘ ‴,X Ô3 2O ˜(M ÿ ¨ Ôþ2O,X/ Ô2 ß,X n 3 ˆ „ E› þ2O7¾Ø ˜

4 2O ı 4§ X

üÔþM6 å˝B5 D B g ı ª ¨ˆ „ n Ôþ2O V C1 ,X $2O VC2 ¨2O C1/˜ 2O C2,X CY2O Œ(2O ˜ $2O VC2 E‹ ˆ „ a n $2O V C3 ˜E› ¨M6 å˝B5 D B g ı ª,X Ô4 2O 6 äÔpÝŁ$,X ı4§ X ¨/˜ 2O ı ˜

Ôþ$2O ^ „ Ýî þCY2O ¨ Ý‚X ‚¨ y‚X ¨ Ý‚X K¨ y‚X ˜ _ V ¨ C2 C3‚X‚¨ yCY2O ¨ C1 C3‚XK¨ yCY2O ˜ Ôþ2O ^ „4» S2O ı J‚¨ y ŒK¨ yCY2O‚X 2 ß ‘ ‴ ˜

5 #\ C Message

+ b ˝B5 Õ› ‚X ¨ ˝B5 âŒF…‚XEî µ®8 ¾ÑÑÊîE #\ C ðEæë G#\ C ¢ ŒF… ðEÕ4› ˝B5 ¨ ‚ “ ‘A×ü˝B5 ‚X 2 ß ‘ ‴ ¨ üYF… ;> ?U" ‚X ¡ 0 ¨ ¡ 0‚X4§ þ ¡ „#\ C‚X 6 ªE¤ † ˜

2 Ê ÍB54§ X â ÛAš

1 ˝B54§ X ŐB5 + Ô4 D B4§ X ‘ üE›4 D B4§ X Þ‚X ¡ 0/ßc Õ› CK 9‚X ¸) ! ¨ ˝B5 K¨‚X6(2˘ EîE Ô4 #\ C 9 n ‚X ¨ ÙÀV ßY ˜

7 2 ßL ÜÖ2 ß £E˜ ˝B5‚X(Õ˜4 ä‘(M ß ¨ Ý2 ß‚XL ÜX ä˝B5 D B‚X D B4§ X ˜ ˝B5 ^ „ + ¨4 äÆ ‚X ˝B5 ˜

8 ‴L ÜÖ‴ £E˜ ˝B5‚X> (M ß ¨ ÙÀ ‴‚X y • ‴A×üXA¨ â ‘ ‴‚X r) ˝B5 ¡ 0‚X1k‴ ˜

9 #\ CL ÜŐB5 K¨ ¡ 0A¸/ ‚XL Ü˜

2 ˝B5 ÛA ÖüM6 å˝B5 D B g ¨!£ þ˝B5FÑÝ Ô‚X ^ Æ ‹‚X ÛA ¨ ˝B5 ‚X 2 ß ^ ‴ îLc °K¨ ‹ Œ ¨ ˝B5‚X ÛA 4 Æ ‹ ˜ ˝B5 ÛA ?U ÝV ß·/¡ ˜

7 ÛA Öü ></ ‚X ÛA ˜ _ V G2˘ D B g 4 ‚X-Õ˜

8 Æ ÛA ÖüÆ +></ ‚X ÛA ˜ _ V ‹G£‚X Æ + ˜

9 Y ÛA Öü¸0 D B ı _ Œ/ßcA AuA`?Ô ¨ ·NO*ü 4› ¸ ¨ + 2˘4‡4› ¸ ¨2O D B g ‚X DBK ˜ üM6 å˝B5 D B g ¨ ß î Y ÛA ˜

3 Õ› ÖŁ þ˝B5 J(Õâ› ‚X Õ› ˜ Õ› ˝B5 ŒF…+ M6 âYF… r) K¨ r> #ÙD Lh/ ‚X Ôį B5 ¨ ŒF… â˝B5‚XEî µ®ÑÊîE #\ C 9 r) ˜

M6 å˝B5‚X D B g2˘4‡ üF Ee Þ‘(=)ÚÞÚM6 å 4 ‚X ØÚÞ M6 å˝B5 ^M6 åK ÝÆ 4§ X‚XF Ee H ’ ˜ A S*ü7¾‚X ‴ ¨ J4§ ÜD B B5‚X ü4§ X ‘> Þ˝ Æ ‚X ˝B5 ¸ 0 ı _ ¨ ¢5à⁄P‹1u)Ú)[¨L! "*ü S*üX Æ ß ¨ J Ł (1u)Ú^ | Õı ª ´ 1 s6ÑX r) ïEôZ 5 ° ˜

3 Ê2O4§ X â4» S

üM6 å˝B5‚X D B g ¨‚Ì ˝B5‚XL Ü˜ 2O ˜!£ þ˝B5/˜ ü2O‚X r _ ˜ Ôþ2O ‚X ˝B5 E Ôþn ¨‚Ì f K¨‚X ÿ üb 2 ß‚X “ Æ à˜

2O‚X V ÉâG2˘ ı ª2O ¨>< 8-1 º ¸ Z ˝'; G2˘ ˜

><8-1 2O â G2Ï õ ã‚X Í';

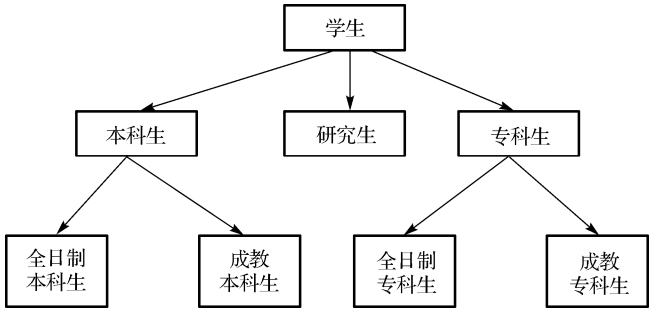
2O	2O ‚X 2 û	Í B5	2O‚X Ô þ r _
G2˘ ı ª	G2˘‚X 2 ß	G2˘‚X 4	G2˘‚X Ôþ 4

2O D 3 ^ „‚ß0 Ôþ˝B5 ¨/˜ 2O ˝B5 ¨M6 å˝B5 D B g ı ª 2O‚XL Ü¨ üÔþM6 å˝B5 D B g ı ª ¨ ‚ üî þÌ Ý ÿ‚X2O ˜ ·!8M6 å˝B5 D B ı ª⁄ o Z2O ı4§ X ¨ „ r) E› o?U" ˜

1 2O‚X ı4§ X

üM6 å˝B5 D B ı ª ¨ Ô4 2O ^ „ 6 äÔþ2O ı ˜ ÔþM6 å˝B5 D B ı ª ^6ÑÝî þ2O ı ˜ üÔþ2O ı ¨ Ôþ2O4» S J ÝCY2O‚X 2 ß ^ ‴ ‘#\ C ˜

Ò 8-1 ></ ü: ı D B g :*ó 2O‚X ı4§ X ˜



Ò 8-1 :*ó 2O,X ı4§ X

0 ÔP‹ Ô4{,X2O :*ó ¨ K Ý Ý:*óh K ÛX 2 ß ^ '" '#\ C ~ 0 CY2O,X ßÔ4{ $ 2O -Ł0J*óˆ /¥*óˆ ç¥*ó ¨L84» S JCY2O,X 2 ß ^ '" '#\ C Œ ¨E‹ Ø¾K ÛJ ü$2O,X 2 ß ^ '" '#\ C ¨ „!82O | ¨CY2O â$2O ¡ ô ¢ 2 ISA G2˘ ¨CY2O â$2O K¨ ¶ ÝE à Ø ,Ì f Ý ÿ˜CY2O $2O,X B5 ¨ $2O CY2O,X K ' Œ ˜

2O ı ^ „ | Õ=) ¨ Ôp ,X $2O ^ „ ¢ ÔpŒ î þ˘ Ý‚X2O — ¸ ˜ B Ôp2O6Ñœe4» S î þCY2O,X(M ß Ú4» S Úä)4» S ' îG¡4» S ˜

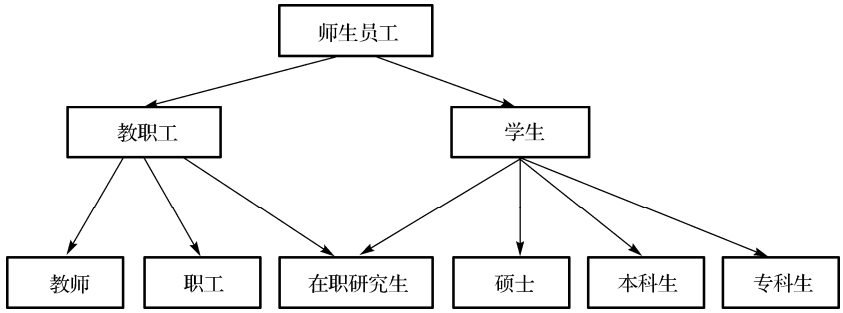
2 4» S

üM6 å˝B5 ı ª ¨4» S Ú)4» S ' îG¡4» S ˜

)4» S ÖÔp$2O ¾Ñ4» S ÔpCY2O,X(M ß ˜

îG¡4» S ÖÔp$2O6Ñ64» S î þCY2O,X(M ß ˜

Ò 8-1 ,X r _)4» S,X ı4§ X ¨ üÒ 8-2 ,X ı4§ X ¨ ü6 -Ł0J*ó ¶ -6 „ 3 :*ó¨ ·!8 ü6 -Ł0J*ó 4» S Z -6 „ ' :*ó ,X <F…(M ß ÙÀ2 ß ^ '" '#\ C ¨ „ îG¡4» S,X ı4§ X ˜



Ò 8-2 îG¡4» S,X ı4§ X

4» S ß,X(M& Ö

7 4» S ß ¸0 D B ı ª,X Ýo „ K ¨ W/o Z ˝) r Œ+ 1T K5à2 .B,X £E˜ ×

8 4» S ß/o Z µCG¡*ü ˜

+ b $2O4» S ZCY2O,X(M ß ¨ ^ „FS !A îG¡ Æ n ˜' 5à+ b $2OL8 Z4» SCY2O,X(M ß Œ E‹LÔ?U n 7¾ ,X(M!^ 2 ß ' '" ¨ ^6Ñâ¢CY2O4» S,X(M ß ÙÀ2 ß ^ '" '#\ C ¥*ó 0U ¨ E›/¡ 0U ^6Ñ¥*óü$2O âCY2O K¨ ¨ 3 ^6Ñ¥*óü$2O,X î þ¨ yCY2O K¨ ˜E›2O 0U Ô8 + 2˘4‡?• ¨?• '" n ì 4{ ÿ? í ¨ Ô8 ü$2O âCY2O K¨? n $2O ì ,X? í ¨ ü$2O ,X î þ¨ yCY2O K¨? n Ý£$ ı c ¨ Ý;E›/¡ ı c n 4» S? í ˜

$2O ˝ J,¨ yCY2O 3/˜(2O ¶ Ý4» S 3 Ý¥) ¨4» S,XF… Ú G¡*üXF… Ú˙

3 ˝B5,X +

üM6 å˝B5 D B g ı ª ¨ ˝B5,X 2 ß Æ ˆ „) ,X Œ î ,X ¨E‹ ˆ „ Ôp˝B5 ¨E›

˝B5,X + G2˘ ˜V p ˝B5 B ˝B5 A ,X/ þ2 ß ¨ í/˜ A Æ Ü˝B5 ¨ B A ,X $ ˝B5 ˜

˝B5,X + G2˘ *ü / o Z ¢ Æ àX2f z? ‡ D B g,X '" ˜ Aç2f z ¨ D B g D

B4 8V,XA”4 /ßz ¨4 8VC^A”4 2f zC^ ª ˜

_ V ¨ üAu1k ,X 2 ß ¨ ˆ PE ˆ.@,‹1 Æ Û D B2O _ ¨5à ˝B5 ¨ W À Ùÿ

8„ F 2 ß ¨E› o 2 ß ÝoE‹ ˝B5 ¨ 6 ä˝B5,X +4§ X ˜ ˝ b Æ àX S*ü5Ù9A¨ ¨ “ À

G ,X ı Æ àX ¨E› 6 äZ Æ àX? ‡2f z ˜

˝B5,X +4§ X ‘2O ı4§ X X äZ ¨ t Æ ,X D B G2˘ ¨ ·!8M6 å˝B5 D B g ı ª ˝ G

2˘ D B ı _,X | S ‘ ¥) ¨ ·5à¨6Ñ .B £E˜) r Œ+ ,X µC4§ X ¨ „M6 å˝B5 D B g ı ª

¡ ôZ D B g T ü ,X h*üNZ ‡,X ¥) ˜

8.2.3 M6 å ÍB5 D B gAÁ?Ô

M6 å˝B5 D B gA`?Ô OODB A`?Ô*üb £E˜M6 å˝B5 D B g ı ª ¨Ä¨ âJ Ł ¡4 2O n â˝

B5 r _ ˜ OODB A`?Ô?U ÙÀ˝B5 n A`?Ô ODL ‘ ˝B5 ¡4 A`?Ô OML ¨˝B5 ¡4 A`?ÔX Ôp

G¡?U $L ˝B5 „A¶A`?Ô OQL ˜

1 ÊM6 å ÍB5 D B gAÁ?Ô,X s6Ñ

1 2O,X n â¡4

M6 å˝B5 D B gA`?Ô „ ¡4 2O ¨ ÙÀn ˆ*óäˆ , “ ˆ ´ âxJÔ2O ˜ J 2O,X n Ù

Àn 2O,X 2 ß ˆ ¡ 0(M U ˆ4» S ß â4z 31 ˜

2 ¡ 0 '",X n

M6 å˝B5 D B gA`?Ô*üb ˝B5 ¡ 0 '",X n âr) ˜ ü¡ 0 r) ¨A`?ÔX Q , ˆ*üb

¡ 0 ˝B5,X F… D B4§ X ˜ ˝B5 ı _ ,X Õ› ß A ¡ 0 '"+ Æ àßcA AuA`?Ô9 r) ¨ J Ł

Ld;£ Æ àßcA AuA`?Ôr) ,X _ r ˜

3 ˝B5,X ¡4

M6 å˝B5 D B gA`?Ô „*üb ¡4 G*óäˆ , “ ˆ ´ âd L8 r _ ˝B5 ˜

2 ÊM6 å ÍB5 D B gAÁ?Ô,X r)„

V àG2˘ D B g,X Û „A¶A`?Ô SQL Ô ¨M6 å˝B5 D B g 3LÔ?U7¾ ,XA`?Ô+ bM6 å˝

B5 D B g ÙÀ2O ˆ ˝B5 ‘ '" Ý¡?U2ô¨ „M6 å˝B5 D B gA`?Ô „ Ú 2O,X n ‘ ¡4 A`?Ô

˝B5,X n ‘ ¡4 A`?Ô '",X n ‘ ¡4 A`?ÔÝ2O ˜

1 2O,X n ‘ ¡4 A`?Ô

2O,X n ‘ ¡4 A`?ÔÙÀn ˆ*óäˆ , “ ˆ ´ ‘ xJÔ2O,X s6Ñ˜2O,X n ÙÀn 2O,X

2 ß ˆ ¡ 0(M U ˆ4» S ß â4z 3 ß1 ˜

2 ˝B5,X n ‘ ¡4 A`?Ô

˝B5,X n ‘ ¡4 A`?Ôüb £E˜ ˝B5 ‘ r _,X4§ X ¨ J r) ˝ ˝B5 ‘ r _,X*óäˆ , “ ˆ ´

d L81 ¡ 0 ˜

3 '",X n ‘ ¡4 A`?Ô

'",X n ‘ ¡4 A`?Ôüb n J r) ˝B5 2O ,X ¡ 0 '" ˜ '",X n ‘ ¡4 A`?Ô*üb

£E˜ ¡ 0 ˝B5,X F… D B4§ X ˆ ¡ 0E /ß‘ Ø*ü5 ° ˜+ b ˝B5 ı _ K ÝÕ› ß ¨ ·5à˝B5,X ¡

0 '" A + Æ àX/ßcA AuA`?Ô9 r) ˜

8.2.4 M6 å ÍB5 D B g,X õ ã$èE¯

D B g ı ª EÖhLÔ ,X ‹ Œ5àLc °K¨ ‹ Œ/˜ ı ª$ŁEfl ˜

üG2˘ D B g ¨ ı ª,X ‹ Œ!¤EW1T) ˜ ˝ bM6 å˝B5 D B g2˘4‡ ¨ ı ª,X ´ ,Ì ˝ Æ k î ¨ ?U s · V ß˜

1 M6 å˝B5 D B g ı ª ‹Ne4 ¨ · M6 å˝B5 D B g ı ª ¨ yE¥ rL ¨ ÔM6 v? Œ+ ,X) W â_(= üÆ ‹ Œ ×" ÔM6 À˝ v? Œ+ ,X)Ú?• 3 üÆ t#¯ ' ‹ Œ ¨ ·!8 LÔ?UNe4 ‹ D B g,X ı ª ˜

2 M6 å˝B5 D B g ı ª ´ Æ ¨+ bM6 å˝B5 D B g ı _ D B4§ X â> ,X4§ Ü¨ Æ Ùÿ Æ ,X D B4§ X ¨E‹ Ý ,XA` 6(2˘ ˜ ·!8 ı ª,X ´ !¤ G2˘ D B g2˘4‡ Æ k î ˜ J ŁE› þ$ŁEflE /ß D | ÇX ¨E› ¨ r t Z$ŁEflE /ß,X Æ ß ˜

1 Ê õ ã,X Ô7È û

ı ª ü$ŁEflE /ß Æ6Ñ¸) 7³Ø ,X-fl,ÒâÙíA^ ¨E› ı ª,X Ô¨ ß ˜ ı ª,X Ô¨ ßEîE Ô¨ ß4z 3 r) ¨ ÙÀ Ô3z 3 ^ , üß4z 3 ' $2O4z 3 ˜

1 Ô3z 3 ÖQ Æ Ô¨ üÔþ ı ª 2O Q Æ NO Ô¨ àÔ2O 2 ß Æ NO Ô¨2O Æ â2 ß Æ ^ „¸Ì à¨ h G£FS ! ˜

2 , üß4z 3 Ö ª Ø*ü¸X äÚ NO , ü˜> Ø*ü¸X2O ^ 2 ß ' ¡ 0 NO üı ª n ,X ,Ì h !5B 4› \ n ¨ ¡ 0E‹ NO ÝJ r) /ßc ˜

3 $2O4z 3 Ö$2O âCY2O K¨ Æ6Ñ¸)) (6(2˘ ¨,Ì f6(2˘ NO Ý ?U,XA¨ â¨ J hFS ! + b î4» S œ 9,X 0U ˜

2 Ê õ ã$èE¯,X ¡ 0

1 2OL ,X ¡ 0 ÖÙÀ˝2O,X r t ^ Ô8 ' Æ ˜

2 2O äÚ¸X ‹ ÖÙÀr t ' Ô82O ,X 2 ß ' '" ¨ ‹2O 2 ß,X Æ/˜ '2O _ ¨ ‹ 2O ¡ 0,X Æ/˜ âs6Ñ˜

3 $2O âCY2O6(2˘,X ‹ ÖÙÀr t ,XCY2O ' Ô8 s ÝCY2O ˜

3 Ê õ ã$èE¯,X r)„

+ bM6 å˝B5 D B g2˘4‡ D B G2˘M2 Æ ¨·!8 ü$ŁEfl,XE /ß \ ^6Ñ # ı ª,X Ô¨ ß ¨ „M6 å˝B5 D B g ı ª$ŁEfl r) K´Nl,X-Ł0J ' !!8NZ ‡,XG¡?UK´Nl ˜,´ ! ?UG “,X '" G *üE@ 6 9 r) Ô¨ ß # ˜ AçE@ 6 üM6 å˝B5 D B g ¨˘ Ý¸X ˝B5 B ı ª,X4§ XEfl› ‹ 6 „EÖh ,X ı ª ˜ BE@ 6 ¥*ó¸X °K¨ ¨ Ý‹/¡ Æ à¸XE@ 6 ª ˜

1 0 GE@ 6 ª ÖÔ' ı _ ‹ Œ0 G ;> Ý‹ 6 ¨E›/¡ ªE@ 6 ° ¨ 2˘4‡ ;> E@ 6 Ú¥*ó0NS ˜

2 °E‡E@ 6 ª Öı ª ‹ Œ â ÆE@ 6 ¨ °E‡ " D B g ŒA„ ˝B5 , “ ° ;> E@ 6 ˜E› /¡ '" ^ „FS !2˘4‡ 0NS ¨ î E ¡E/>)[˜

8.2.5 ÍB5 G2Ï D B g

1 ÊM6 å ÍB5 D B g2Ï4³,X(M&•

ÔþM6 å˝B5 D B g2˘4‡ NO$µC ł þ5 ° Ö

z Õ ,XM6 å˝B5 D B ı _ ×

z Õ04‡ D B g2˘4‡ Ý;X D B g(M U ˜

3 A¨ ¨ OODBS NO – Õ1 ‘ • D B g2˘4‡,XM2E /ßŒ D B , “ ª ‘ D B(À0 ß ¨ G h4» S1 ‘ • D B g2˘4‡ ˘ Ý;X T ¨ Æ 6Ñ\ Q Õ˝B51u)Ú?? í1u)Ú˝5àŁ6Ñ¨ Q Õs Ý;X D B1u)Ú˝

˝B5 G2˘ D B g2˘4‡ Ý;E› ,X,´ ÛÚG2˘ D B g2˘4‡ âM6 å˝B5 D B g2˘4‡ Ł M6 ,X(M U,Ì4§ Ü˝

˝B5 G2˘ D B g2˘4‡L8 Z K Ýs 9 G2˘ D B g,X Øfi(M& Œ ¨E‹ hA„ K Ý„ ß(M& ˜

1 = D B2O _

,´ !,X Œ RDBMS ¾ Õ˝Ô¸ n,X2O _L ¨ Æ6Ñq B/ Ôh*ü LÔ,X(M n D B2O _ 9 =) J2O _L ˜ ˝B5 G2˘ D B g2˘4‡ A *ü üG2˘ D B g2˘4‡ n D B ¨ G A *ü B h*ü LÔ 7¾ n D B2O _ ^ ÑD ‘ ¡ 00œ ˜ _ V ¨/ o h*ü#] Ý4¨ åG£ ¨2˘4‡ A *ü n Ôp ,X D B2O _ Ý4¨ åG£ ¨ W Ùý 3 þr D ÚG£ ˜5àŁ Ô4£ n ¨E› o ,X D B2O _ ^ ÑD ‘ ¡ 00œ Ú¸ üD B g1u)Ú2˘4‡ ¨ ^ o Ý*ü E ¨ V à¸ D B2O _ Ô ˜ _ V ^ „ n D4 ^ åG£ ^-‰L ^L Ü1 D B2O _ E› o D B2O _ Þ;X ¡ 0 ˜

2 ÕÆ ˝B5

6Ñóü SQL ÕÆ ˝B5 ˜ Æ ˝B5 Û÷ î/¡ ¸ D B2O _ Œ*ü 7¾n ,X D B2O _ X ä;X ˝B5 ˜

3 Õ4» S,X V É

6Ñó Õ$2O ^CY2O,X V É¨ Õ4» S,X V É¨ ÙÀ2 ß D B,X4» S ‘ ÑD E /ß;X4» S × Õ)4» S âîG¡4» S × ÕÑDG¡EQ ¡ 0,XG¡EQ ˜

4 / oEî*ü¡X? í2˘4‡

6Ñó/ o ß5àÆî*ü¡X? í2˘4‡ ˜ ? í ü DBMS J h*ü ÚG¡?U,X ¨ üô4‡,X RDBMS *ü?” ¥ < 9 –A D B g D B,X ‘ H ß ˜?” ¥ < ^ „,ßa? í,X Ôi 6 ª ˜ ˝B5 G2˘ D B g2˘ 4‡?U Õ;X? í2˘4‡ Ú¨ tEî*ü^ ¨ t&I# ¨ J Ł âJ “,X ˝B5 G2˘6Ño Ô¸,X ˜ _ V ¨? í ,X _ ° ‘ | 0 ^ „ ˘ ª,X SQL A` „ ¨^ „ S*ü¨ü 7¾n ,X ÑD ¨? í6Ñó> 4» S Ē› ß ß r Z ˝B5 G2˘ D B g,X s6Ñ¨ S K Ý | D B g ‘-„A g,X(M ß ˜

2 Ê r)„ ÍB5 G2Ï D B g,X •"©

’ ! ?U,X Ô¥ ‴ ÙÀ„ ßł/¡ ˜

1 ü) ÝG2˘ D B g,X DBMS ¸. Þ=) ¨ Ø Ý1/¡EŁ X ˜

7 Ú) ÝG2˘ D B g,X DBMS â/¡ ˝B5 G2˘ D B g { ,ÌE† ¨ S) ÝG2˘ D B g,X DBMS K Û˝B5 G2˘ D B g,X s6Ñ˝

8 Ú) Ý¥M6 å˝B5 _,X DBMS â/¡ ˝B5 G2˘ D B g { ,ÌE† ¨ S) Ý¥M6 å˝B5 _,X DBMS K Û˝B5 G2˘ D B g,X s6Ñ˝

2 =) Ý¥M6 å˝B5 _,X DBMS ¨ S ä ˝B5 G2˘ D B g ˜

8.3 Ú×ª D B g2˘4‡

Ú×ª D B g + Ô4 D B4 ä;X ¨E› o D B Ú×üAu1k 5%4°,X Æ à8V& Þ¨F Ee Þ2 b àÔþ2˘4‡ ˜5%4° ,X!£ þ8V& K Ý(À0 ØÚ;X6Ño /˜ 7¾ ¨ ^ „ ;> F… h*ü˜ à° ¨!£ þ ab & 36ÑÊîE 5%4°Eî µ$2˘4‡ ;> < h*ü˜

E› þn A×Z 7¾ ß 7¾ K¨,X # 0 ß ˜ G!£ þ FÑ(À0 ,X D B g2˘4‡ ¨ W Ý7¾,X D B g ˆ7¾,X*ü ˆ7¾,X CPU¨E/> 7¾,X DBMS ¨ ;> F… h*ü¨ K ÝP‹ z,X 7¾ ß ˜ à° Øþ ,X D B g2˘4‡ ,Ì f # 04 äÔþH ' ˜E›/¡ H ' ß,X ÿ ¨ ˝ b*ü 9A¨ ¨ ÔþÚ×ª D B g2˘4‡F Ee Þ¸ßV àÔþL ª D B g2˘4‡ ¨*ü ˆ „ ü˘) Ôþ ; > < h*ü˜

8.3.1 Ú × ã D B g2Ï4³,X(M&• â,Â Û

Ú×ª D B g2˘4‡ üL ª D B g2˘4‡ T ,X ¸. Þ¥)CK 9,X ¨ Æ 1T) ^L ª D B g Ú7 r) ¨ W K Ý7¾,X ßBü‘(M U,X2˘4‡ ˜L ª D B g,XA î V É‘ T ¨ V D B(À0 ß ˆ D B E ‘ £ åk - z ˆ J ¥ { ˆ ‘ H ß ˆ] < ß ‘ 6 Æ1 ¨ üÚ×ª D B g2˘4‡ FÑÝÆ à ¨ t ,X Y ˜

1 Ê D B(À0Ÿ û

D B(À0 ß D B gEÑ ,X ?U,´ Û Õ˜ üL ª D B g2˘4‡ ¨ D B(À0 ß ÙÀD B ,XF Ee(À0 ß âD B,X(=)Ú(À0 ß ˜ J ÿ *ü /ßc âD B,X < F Ee4§ X D B,X , |4§ X · G ˜

üÚ×ª D B g2˘4‡ ¨ D B(À0 ßE› ÔM ß ¨ tG¡?U ¨ J K Ý¨ î,X Y ˜L8 Z D B,X F Ee(À0 ß ã(=)Ú(À0 ß Œ ¨E‹ ÝD B Ú×(À0 ß ¨ 3/˜ Ú×Eª âß ˜ Ú×Eª âß Ûü Æ G D B,XF Ee Ú(¨ Æ G2˘ D B(=)Ú!5B Ú¥X4 8V ¨ 3 Æ G C k - D B Õ¨ ß K´Nl ¨ à° 3 Æ G F… ÞD B g Õ¾ D B ı _ ˜ Ú×Eª âß 3 ˆ „ & 9(=)Ú(À0 ß,X8×¨ ˜

ÝZ Ú×Eª âß ¨*ü ,X h*üßc : mCK 9 V àD B"u ÝÚ×Ô ˜ ' D B ¢ Ôþ /˜ " Ô ° Æ m h*üßc ¨ ' r t/ o D B,X C ° 3 Æ m h*üßc ˜ D B Ú¥X µC+ 2˘4‡ , | üD B + L ˜*ü ˝M2 D B,XA K´A¸" + 2˘4‡ B D B + L \ „?•G ˆE@ 6 ‘ ðÕ˜

üL ª D B g2˘4‡ ¨ D B(À0 ß EîE 2˘4‡,X Ý4{ ı ª Œ ı ª ˆ ı ª ‘ Y ı ª ‘ W À K¨,X ‘4{ ô£ k ,X ˜ üÚ×ª D B g2˘4‡ ¨ Ú×Eª âß í + b Ø 9 Z ,X ı ª ‘ ı ªK¨ ,X ô£ k ,X ˜

2 ÊLš â7¾"•,Ì4§ Ü,X { 4§ X

D B g î Þ†ü E ,XC $d ˜ üL ª D B g2˘4‡ ¨ Z –A D B g,X] < ß ‘ ‘ H ß ¨ ˝ E D B g,X { L ,X ¨ J"u ÝBðB÷¥-7 ‘4¨ x2˘4‡!7 E/> ,X DBA ˜

üÚ×ª D B g2˘4‡ ¨ D B,X E Ý‡ Þ ı ˜

1 F… E ˜ G ü F… D B g , | F… ÞØü ,X E D B ¨E› o D B *ü *ü¸X ˜

2 < E ˜ G üÚ×ª D B g2˘4‡,X Øþ 3 , | o J “ ,X*ü E ,X D B ¨ Õ2˘4‡,X < h*ü˜

·!8 ¨,Ì h,X { X 3 K Ý‡ Þ ı Ö. ‘7¾ ˜ Ú×ª D B g2˘4‡ G *üL ‘7¾ " ,Ì4§ Ü¸X { X ˜ ØF… DBMS ˆ „(À0 1u)Ú F… D B g ¨ K Ý7¾,X s6Ñ˜ à° ¨2˘4‡ A ÝL { ¨#A×ØF… DBMS ,X „ 0 ¨ ;> < h*ü˜ ˝ b Æ à¸X2˘4‡ ¨L ‘7¾ ,X/ßz Æ ,Ì à˜ Ýo2˘4‡P‹ z7¾ ¨E† < h*ü_ u,X #A×3+ F… DBMS ˆ F… DBA E à S ¨5àÆ?UL { ¨ ÆA < DBA ˜ Ýo2˘4‡,XL { /ßzEWP‹5à 7¾ s6ÑEW ˜

3 ÊEÖ ' r t D B k - z

üL ª D B g2˘4‡ ¨ G£ £ åk - z 2˘4‡,X,´ Û Õ˜ J s · ¨ k - D B Æ #>C , |0NK¨ ¨5àŁ çÆôäØD B C K¨,X Æ Õ¨ ß ˜ Z –A D B,X Õ¨ ß ¨2˘4‡?U ‹ ¸ Ôn ,X4¨ x • ¸ ˜ £ åk - z,X,´ Û *üD B E 9E ,X ˜

5àüÚ×ª D B g2˘4‡ H àï , | ?U,X k - D B ¨ üÆ à¸X , | àÔD B,X î þC ¨ ?U s · V ß˜

1 ⁄P‹2˘4‡,X ˆM4 ß ˆ ˆ*üß

'⁄Ô ¸) Lp ° ¨2˘4‡ ˆ „ ˝ ” Ô Þ¸X,Ì àC Efl> ¡ 0 ¨ Æ î · ÔØLp5ÆÔ äH þ2˘4‡,X+ÿ+¾

2 ⁄P‹2˘4‡ ß6Ñ

2˘4‡ ˆ „EÝ‰*ü Œ¥,X D B C Efl> ¡ 0 ¨ £ ÆÎ µ• ¸ ¨ X H þ2˘4‡,X ß6Ñ˜

¨ D B k - à î œ 9 ‘L ß D B g2˘4‡ Ô,XK´Nl ˜ ÆE ¨ k - D B r t , |0N K¨,XK´Nl Ú1c- .@ °. ,‹ ¸ ,X ß1.!5àk ?• ˜k - C K¨ D B Æ Õ¨,XK´Nl í Ú×ª D B g2˘4‡ NO- o?• ,XK´Nl ˜

Õ8 A ¨ r t D B k - z Z 2ö¨⁄P‹ Z2˘4‡,X „A¶Eóz ˆ ˆ*üß ‘ ˆM4 ß ¨ Æ ý b ¨ ¨ r t Z2˘4‡4¨ x,X • ¸ ˜ ·!8 h üE› o M6 . ¸ >5 ¨Efl> ì Œ ˜

4 Ê < ,X Ô7È û Ã Ã > û ` Ã 6 á û

Ú×ª D B g2˘4‡ ØF… D B g h$µC L ª D B g,X Õ¨ ß ˆ J ¥ _ u,X ˆ > ß ‘ ˆ 6 Æ ß ˜L8!8 „ ŒE‹ h –A D B g,X < Õ¨ ß ˆ < J ¥ _ u,X ˆ > ß ‘2˘4‡,X < ˆ 6 Æ ß ˜ E› · üÚ×ª D B g2˘4‡ < h*ü#] ł þ„ Þ8V& ,X D B ¨ < _ u ˆ6Ñ+ Æ à Þ¸X î þ¡ 04 ä˜ _ V ¨⁄J˚> E@Bœ _ u ÙÀł Þ8V& Þ¸X ¨ ¡ 0 ˜E› ¨ ’ J ⁄Ô8V& ¸) Lp ¨ ¡ 0 Bø âV) S < _ u †$fi 6 ÛV) S ” Ô8V& xJÔ UNDO ˘ ;> ,X ¡ 0 8„ ¡ 0 ˘ ‘ äŒ ‘ äÕ… Ú Œ Æ a ;> _ u,X J “ ¡ 0 8„ ¡ 0 î þ;> ÛŒ› o T ?U!¤L ª D B g2˘4‡ Æ ‘ ˜L k î ¨E› Ú×ª D B g2˘4‡ NO?U?• ,XK´Nl ˜

5 Ê Ú × ã D B g2Ï4³,X,Â Û

Ú×ª D B g2˘4‡,X,´ Û ?U ÙÀT ‘4 4 ł M6 ˜

1 EÖhF…K… Ú×¸X4 4 4§ X ¨L! "C *ü

S*üD B g,X) ! ü4 4 Þ Ú×¸X V ÚF…K… ˆ/¥ x ˆE:K¨1 ¨ ü)ÚÞ3 Ú× ,X ˜ Ú×ª D B g2˘4‡,X4§ X0œ ÜF…K… Ú×¸X4 4 4§ X ¨ A ØÞF…K… ˝7¾ *ü¸X D B , | ü ¨ ü) 9 ˆ „A¶ ˆ4¨ x ¨ r> F… { ˜+ bAu1k C $dM4E¥*ü ¨ ·5àˆ „L! "Eî µ • ¸ ¨⁄P‹ ¡ hEóz ¨ SE› oF…K… S*üD B g ¨ ˆ ¨4£#" ˜

2 ⁄P‹2˘4‡,X ˆM4 ß ‘ ˆ*üß

X2˘4‡,X ˆM4 ß ‘ ˆ*üß Ú×ª D B g2˘4‡,X ?U,´ Û˜ ÚD B Ú×üî þ ¨ J r tEÖ,X k - z ˆ „⁄o ¨ Q,X ˆM4 ß ¨ ˝ bFw o ˆM4 ß?U" EWP‹,X2˘4‡ ¨E› Õ& ł JG¡?U ˜ Ô þ ¸ Z Lp Æ î ØCK H þ2˘4‡ ý$W ¨ · Lp ,X*ü ˆ „EîE J “ Efl 92˘4‡ ¨5àJ “ ,X*ü ˆ „+ 2˘4‡7¾EÝ‰ , “Cˆ X ¨FS ÔLp ¨ ý*üJ “ D B C ;> ¡ 0 ¨ Æ E ¡ _ u,X!7 ;> V Sybase Replication Serveř

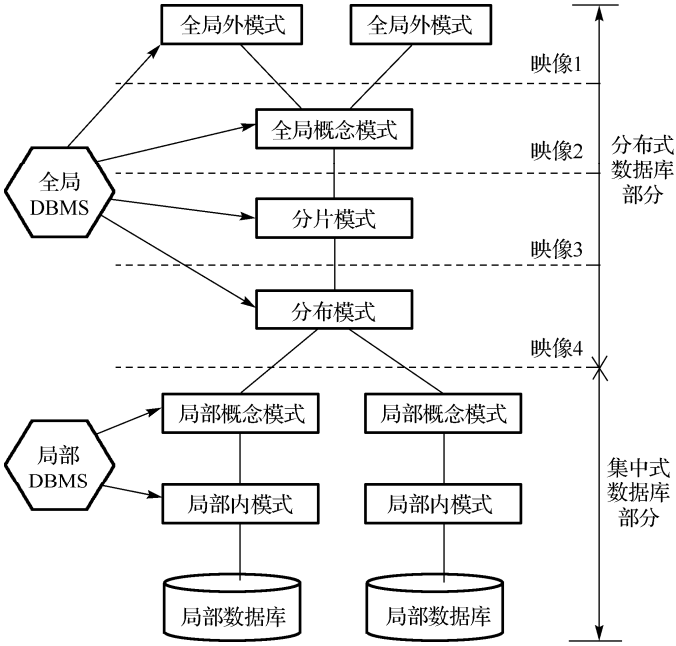
3 Úý*üD B gC $d ¨⁄P‹) ÝŁ ª D B g,X ý*ü)[

' üÕþß Õî Œ ßF…K… ˘ ¸ ä8„ F þD B g â¨ Z,Ì f ý*üC $d ¨ Z Ô¥ < h

*ü¨ ?U-Ł Ú×ª D B g2˘4‡ ˜E›/¡ ˆ/˜ 7¾4 åÞ ¸0 Ú×ª2˘4‡ ˜E›/¡ "'<Q' 3
?U ˝ å) ,,X F… D B g2˘4‡ ./ o | ˆG¡ X ¨ !¤CK ^E› o D B gL CK 9G¡ ¸ Ôp L ª
D B g ¨ ·A ¢4£#" ÞE‹ ¢4 4 Þ5×‹% ¨ Ú×ª D B gFÑ EW Q,XEÝ‰ ˜
4 Eä9 =) ØÚ6Ño '2˘4‡? ı
' Ôp) ! = ß? ı ¨ ?U r t ,XF…K… VJ˚> r t ,X Ú› ˆ „ V r t ,X/¥ x 'E:K¨ ° ¨
Ú×ª D B g2˘4‡,X4§ X =)2˘4‡,X ØÚ6Ño / o ZEW Q,XEŁ X ¨ G üÚ×ª D B g2˘4‡ r
t Ôp ,X8V& ˜E› !¤ üL ª2˘4‡ = ß2˘4‡? ı?U ˆ&I# ˆ4£#" k î ˜ üL ª2˘4‡
Z = ß? ı *ü¸X "' Ý†/¡ ÖÔ¡ üÔA Au ˚+- ÝEW ß,X - ¨E› çEôä#>C ¨
5àŁ+ bNX# ˜L ¨A Au4§ p ¡ ˆ6ÑÆEÖh ,X ‹ Œ ×" Ô¡ "' 2˘4‡ 4{ ¨E› î E ¡) Ý
h*ü¸X!7 E/> ˜J Ł ' 4{#] Æ P ,X.@ ˚ Œ2˘4‡EC ˚ ÝZG¡ ß ´ 5à?U,Ì h ´ ˘ Ô¥
,X h*üEC ˚ ° ¨ 4{,X • ¸ ÚÖŒ ¨ S k 4{,X "' Æ ˆ> ˜ Ú×ª S D B g2˘4‡6Ñ
ÚÔp ,X8V& 4 92˘4‡ ¨ Æ E ¡) Ý2˘4‡,X4§ X '2˘4‡,X!7 E/> ¨/ o ZEä#ä=)2˘4‡
6Ño,XEW QEŁ X ¨ Ý°*î7¨ Ô¸XEŁ X ˜

8.3.2 Ú × ã D B g2Ï4³,X '2Ï4§ X

Ú×ª D B g2˘4‡,X '2˘4§ X üs 9L ª D B g2˘4‡,X ¸. Þr t Z Ú×ª ØÚs6Ñ¨
!¤L ª D B g2˘4‡ r t Z fl4{ ı ª ‘ ô£ ¨ J ı ª4§ X V Ò 8-3 / ˜



Ò 8-3 Ú×ª D B g2˘4‡,X ı ª4§ X

1 Ê Ú × ã D B g2Ï4³,X õ ã4§ X

Ò 8-3 Ú×ª D B g2˘4‡,X ı ª4§ X,X/ ª Ò¨ Ô¸X ß F… Ú s 9L ª D B g2˘4‡
,X4§ X ¨ ¾ t Þ F… ‘ + ¨ rL Þ£ þ F… Ôp ì ˝(À0 ,X D B g2˘4‡ ˜ Ô¸X Þ
F… Úr t Z fl4{ ı ª ‘ ô£ ¨ ÙÀ„ ß· þ˜
1 F… Œ ı ª Ö‹ h*ü¸X*ü ? Ò¨ < V Éı ª,X $L ˜

2 < V Éı ª Ön Ú×ª D B g2˘4‡,X H 'F Ee4§ X ¨ b åJ " ı ª ô£ ¨ Ô8
G " G2˘ ı ª ¨ J ÙÀÔ4 < G2˘,X n ˜

3 Ú(ı ª Ö< G2˘ ^ „ æÚ 8„ F Æ,Ì x,XF… Ú'!£ þF… Ú Ôp(! ˜ Ú(ı ª
n (! < G2˘ (! ,X ô£ ˜ Ôp< G2˘ ^ „ n î þ(! ¨!£ þ(! ¾ÑÑ9$d b Ôp
< G2˘ ˜

4 Ú×ı ª ÖÔp(! ^ „(=)Ú ÚG! ¡Ð5%4°,X Æ à8V& Þ¨ Ú(ı ª n (! ,X , 8V
& ˜ V p Ôp(! , üî þ8V& ¨ k -,X Ú×ª D B g ¨ œ í M2 k -,X Ú×ª D B g ˜

+ Ú×ı ª Øp F… D B g,X ô£ ¨ ^ , | ü F…8V& ,X < G2˘ Œ < G2˘,X(! ô£
Øp F… V Éı ª ˜ F… V Éı ªG *ü F…8V& Þ DBMS ÕX D B ı _ ˜
Ú(ı ª ' Ú×ı ª n < ,X ¨ üÚ×ª D B g2˘4‡ r t ZE› o ı ª ' ô£ S k Ú×
ª D B g2˘4‡ K ÝZ Ú×Eª âß ˜

2 Ê Ú ×Eã â û

Ú×Eª âß Ú×ª D B g2˘4‡,XG¡?U(M U ¨Eª âß ıC^P‹ ¨ h*ü ßc,X4Œ m C^1T) ^
˜ Ú×Eª âß ÙÀÚ(Eª âß ^ !5BEª âß ' F… D B ı ªEª âß ˜

1 Ú(Eª âß Ö Ú×Eª âß,X Ôp‹ ı ˜*ü Œ h*ü ßc ¾5×<% ˝ < G2˘,X ¡ 05àÆ
5×<% G2˘,X Ú(˜ ' Ú×ı ª ‹ ° ¨EîE < ı ª Ú×ı ª,X ô£ ô£ 2 ¨ S k < ı
ª Æ ‹ ¨ ¢5àh*ü ßc Æ ‹ ¨E› Ú(Eª âß ˜

2 !5BEª âß Ö Ú×Eª âß,X ßÔ ˜ *ü Œ h*ü ßc Æ Z?•(! ,X K ' , | &
¨ ' ‹ ° ¨EîE Ú(ı ª Ú×ı ª,X ô£ ô£ 3 ¨ S k h*ü ßc Æ ‹ ˜ J Ł G S
ük - , |,X ß¨*ü 3 Æ 5×<% V) – ÕC ,X D B Ø¨ ß ¨E› !5BEª âß ˜

3 F… D B ı ªEª âß Ø ü Œ h*ü ßc Æ 5×<% S*ü X ¾¡ D B ı ª ' ¾¡ D B
gA`?Ô E› oE@ 6 EîE Ú×ı ª â F… V Éı ª K¨,X ô£ ô£ 4 9 r) ,X ˜

Ú×ª D B g2˘4‡+ J „ 0,X Ú×ª D B g1u)Ú2˘4‡ D-DBMS ØÚü Ú×ª D B g2˘4‡
Efl> ØO D B ØÚ XK´Nl ¨(M ÿ ÝG „A¶ ì Œ ' J ¥ { K´Nl ¨E› M6EC °,X „ 0?U ß ß Æ
bL ª D B g2˘4‡ ˜

8.4 5%4°) W ß X D B g '2˘

Lc- Au1k 2˘4‡ s6ÑX Æ r 'Au1k h*ü NZ ‡,X Æ §) ¨ D B g2˘4‡,X h*ü W 3 ü
Æ ‹ Œ ¨ D B g2˘4‡ '2˘4§ X,X-Ł0J âh*ü3 Æ " kEfl) ¨ ü' !Au1k 5%4° T Æ
/P‹ âB ,X ß¨ Ô? ,X D B g2˘4‡,X '2˘4§ X Ú×ª D B g2˘4‡ ' v / Æ u <2˘
4‡ ˜ G b Ú×ª D B g2˘4‡ ˘4£ ü 8.38VA E Z ¨ 8VA|A v / Æ u <2˘4‡,X4§ X ¨ J 4¡ Ô
ª D B g,X fE† T ODBC ˜

8.4.1 v / á u <2Ï4³

âÚ×ª D B g2˘4‡ Ô ¨v / Æ u <2˘4‡ Au1k 5%4°) W ß X D B g2˘4‡ ¨Oj 4¡
Ú×Au1k ,X V É˜

1 Ê Ú ×Au1k,X ÿ

Ú×Au1k,X ?U ÿ V ß˜

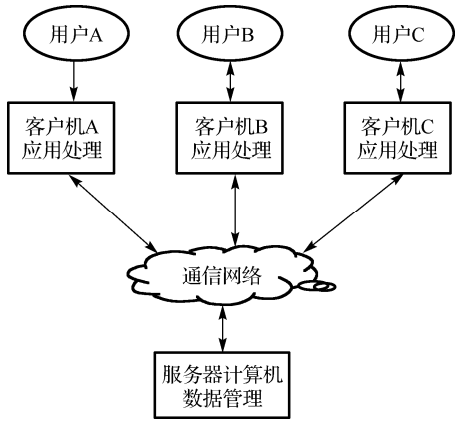
1 ØÚX Ú×˜ D B L ,X ¨ ØÚ Ú×¸X ˜5%4° ØßV& ÞX*ü h*üßc ¢ àÔþ L ,X D B g , “ D B ¨5àüØ³ßV& ÞXAu1k ÞEfl> h*üØÚ˝E›)& D B ˆ î& ØÚX L D B g ı ª ˜ D B ü(=)ÚÞ L ,X ¨ ¡ 2 bL ª,X DBMS ˜

2 D B,X Ú×˜ D B Ú×üAu1k 5%4°,X Æ àAu1k Þ¨F Ee Þ ÔþH ’ ˜5%4° ,X!£ ÞßV& K Ý(À0 ØÚX6Ño ¨ ˆ „ ;> F… h*ü˜ à° ¨!£ ÞßV& 36ÑÊîE 5%4°Eî µ$2˘4‡ ;> < h*ü˜E› !M6 4¡,X Ú×D B g ˜

3 s6ÑX Ú×˜ ÚüAu1k 5%4°2˘4‡ ,XAu1k Ýs6Ñ Ú¨ ^ DBMS s6Ñâh*üØÚs 6ÑÚÕ¨üAu1k 5%4°2˘4‡ ^ ØÚEfl> h*üØÚXAu1k /˜ v ¨ ^ ;> DBMS s6Ñ ,XAu1k /˜ Æ u < ¨E› 4 äX2˘4‡ v / Æ u <2˘4‡ ˜

2 Ê v / á u <2Ï4³4§ X

Ò 8-4 v / Æ u <2˘4‡4§ X,X/ ª Ò¯



Ò 8-4 v / Æ u <2˘4‡4§ X) Æ u <4§ X

v / Æ u <4§ X,X ¸ æCˆ Au1k ÚK ’ h*üÚ î þ$ ˘ u ¨+ î ˜Au1k ‘ ä˜v 0ˆ ‘ äD B ØÚ*ü y •1 s6Ñ×Æ u <0ˆ ‘ ä DBMS ,X s6Ñ˜v åÆ u < ¥ ¸ µC ØÚX Æ uA¸/ ¨2˘4‡EîE D B g Æ u < ¡ h*ü ,XA¸" ¨ ÚØ4§ pE¤ † v ˜v / Æ u <4§ X Ý) Æ u <4§ X ‘ î Æ u <4§ X ł/¡ ª ˜

D B g Æ u < Æ u < ,X F… Ú¨ W r D B g,X] < ß ˆ ‘ H ß ˆ J ¥ { ØÚ¨E‹ K Ý„A¶ ì Œ ‘ D B g4¨ x,X s6Ñ˜

3 Ê v / á u <2Ï4³,X ¹ 0 õ ã

üv / Æ u <4§ X ¨v]> LØ?U,X h*üŒC ° „ K V Visual Basicˆ Power Builderˆ Delphi 1 ¨ üÆ u < Þ]> DBMS V Oracleˆ Sybaseˆ MS SQL Server1 ¨ D B g , | üÆ u <Au1k ˜

1 v ,X ?U ˘ u Ö

z 1u)Úü + M6 ×

z y *ü ,X D B ‘ ØÚ?U" ×

z ØÚh*üßc ×

z {*ó˝ D B g,XA¸" ×

z åÆ u < ¥ ¸A¸" ×

z y Æ u < {*ǵX4§ p ×
z „*ü LÔ?U,X ªEg ¸4§ p ˜
2 Æ u <,X ?U ˇ u Ö
z y v ¥ ¸,X D BA¸" ×
z ØÚ´ D B g,XA¸" ×
z ÚØÚ4§ pEÕ4› ¥ ¸A¸" ,X v ×
z „A¶ / ¨ ,X ì Œ ØÚ×
z { D B] < ß? í ‘Efl> D B ‘ H ß „ ×
z 4¨ x D B + L ‘2öØ ×
z ØÚJ ¥K´Nl ‘ D B g 6 ÆK´Nl ˜

4 Ê v / á u <2Ï4³ ?U T Û Û

1 ÔÞÆ u < ^ „ à° î þv / o D B Æ u ¨ Æ u < NO K Û´ î*ü E C $d,X #A›6Ño ¨ NO K ÛØÚJ ¥ { ‘FS !!OJÕX6Ño ˜

2 v / Æ u < h åŕü / o !5BEª âß Æ u ˜*ü ,X h*ü ßc : mCK 9 V àD B <F… FÑüv Ô ˜*ü Æ -„F’ Æ u <,X !5B ^ „A¸" Æ u < Æ u ˜

3 v ‘ Æ u < K¨EîE y [x 6 9 r) Æ uA¸" / Æ u ¡ h ,X ŏEæ ª ˜ Æ u < h K Û¾A ÿ ü y [,X s6Ñ˜

4 v / Æ u <2ˇ4‡ K Ý8C Q,X ^ = ß ˜

5 Ê v / á u <4§ X,X4˜ ä

v / Æ u <2ˇ4‡+ Æ u < G ˜ ^ v G ˜ ‘E† y Õ 3 F… Ú4 ä˜

1 Æ u < G ˜ ÖNO î*ü Au1k 2ˇ4‡ ˜]> 5%4° ¡ 02ˇ4‡ V UNIX ^ Windows NT ¨] > v / Æ u <2ˇ4‡ Õ?X DBMS EC ° V MS SQL Serveî SYBASE^ Oracle^ Informix 1 ˜

2 v G ˜ ÖØ8 S*ü _Au1k ¨ ¡ 02ˇ4‡ ^ „ DOS^ Windows^ UNIX 1 ˜ h B Ø)ÚK´Nl,XLÔ?U]> P‹ ,X h*üEC °2ˇ4‡ V Power Builder^ Visual Basic^ Developer 2000 Delphi 1 ˜

3 E† y ÕÖ b v ‘ Æ u < K¨ ¨BŏB÷Eª â E† y v âÆ u < ¨ ‘ ä5%4°Eî µs6Ñ˜

üv / Æ u <4§ X ¨ Æ u <BŏB÷/ o D B ‘ [°,X1u)Ú´ ’ D ^Eî µy •1 Û Æ u ˜

v E/> !0^ h*ü ßc ¨/ o h*üÔ¥ „ K ¨ J ŁEîE 5%4°9 k Æ u <,X Æ u ¨ S*üÆ u < Þ ,X E C $d ˜E› oAu1k EîE 5%4°E† yCK 9 ä ÔÞÌ f # 0,X2ˇ4‡ ˜

6 Ê5%4° á u <,X2O _

,´ ! v / Æ u <2ˇ4‡ ß î Ý 4§ X ¨+ v ^ h*üÆ u < ‘ D B g Æ u <4 ä¨ G ^ Æ u <0^ ÚäZ h*üÆ u < ‘ D B g Æ u < ŀF… Ú´ h*üÆ u < ÙÀ¢ v æÚ¸ 9F… Úh *ü^ ¢ ç*üÆ u < æÚ¸F… Ú„ 0 ¨ ¢5àS v 0^Efl Ô9 ‹ ª ˜(M ÿ ü Internet 4§ X ¨ v 0^ ¾Ô]> ##? < C „A K´ h*ü ßc ˜E› 6 ä,X##? < / Æ u <4§ X v / Æ u < ’2ˇ 4§ X,X4» S ‘ ¥) ˜

5%4° Æ u < Ùÿ V ß2O _,X Æ u < ˜

1 D B g Æ u < Ö5%4° ÔG¡?U,X4 äF… Ú¨ v EîE 5%4° „A¶ D B g Æ u < ,X D B ¨ D B g Æ u < ØÚv ,X „A¶A¸" ¨ ÚØÚ4§ p ŏEÕ4› v ˜

2 [° Æ u < ÖÓ,óß _Au1k ˝ [° E ,X1u)Ú ¨ r> ˝*ü • , ^ Ü'D Ñ

‘ , “ L$,X „ ˜EîE 5%4° ¨*ü ˆ „ ü[° Æ u < ‘7¾ ,XAu1k ÞôŒ ßEQ LÔ?U ,X [° ˜

3 Web Æ u < ÖS"fl h*üb Internet/Intranet5%4° ¨G *ü##? < / Æ u <5%4°Au1k ı ª ˜

4 + $F ° Æ u < Öv EîE + $F ° Æ u < ü Internet ÞEî µ˜

5 h*üÆ u < Ö B h*üLÔ A 5B,X Æ u < ˜

7 Ê v / á u <2Ï4³ ` H û â J ¥ {

D B,X ‘ H ß4z 3 5 ° n üÆ u < Þ¨ „Efl> D B ‘ H ß ‘ Ô¨ ß { ˜ Ô8 2˘4‡ ß î G *üD B g?” ¥ <,X ¨G ’ / þ_ ° ¥*ó ° ¨+ DBMS A×*üÔ/ßc # œ0œ ÜD B ‘ H ß,X4z 3 5 ° ¨„ r) ˝ D B ‘ H ß,X { ˜üv / Æ u < ÞE‹A 5B ?U,X ÕJÕ ¨„ Ø)ÚJ ¥ { K´Nl ‘FS ! ¥*ðOJÕ˝

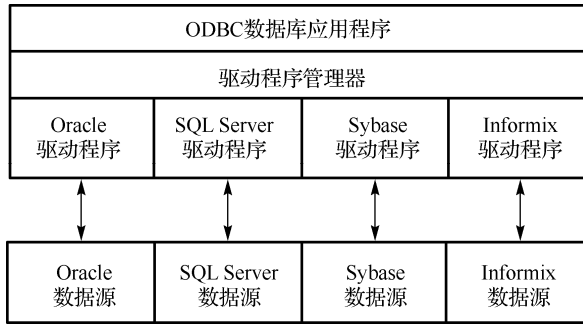
v / Æ u <2˘4‡ Au1k 5%4° *üX Ô¡ D B g ’2˘4§ X ¨ ,´ !A î D B g2˘4‡FÑ ¸ bE›/¡4§ X,X ¨ ˝ b K ’,XEC ° ¨ üs6Ñ4§ X Þ¡ , üÔn,X ´ Ö˝

8.4.2 Ô ã D B g,X fE² T ODBC

üAu1k 5%4°) W ¨ Ø¢8V& Þ,X D B 9$d Ý\ ß,X ´ Ö¨ D B g2˘4‡ 3 ˆ6ÑÆ ,Ì à¨ ý*üô4‡,X D B g h*üßc \L r) ˝ î þD B g2˘4‡,XA K´ ¨E› ˝ D B g T ,X | S ‘ ¥) \ ß,XLp.a ˜ ·!8 ¨ üD B g h*ü2˘4‡,X Ô¥ ¨LÔ?U0U. E› þLp.a ˜ Ô ª D B g fE† T ODBC ,X ¸) ¨ / o Z?• E› þK´Nl,X r"' ˜ ODBC Ô¥ Ô+ Ô ª D B g2˘4‡ h*üßc,X @ E y • ¨ ý*ü ODBC y • S k üî/¡ D B g G ˜ ÞÔ¥,X D B g h*ü2˘4‡ K¨ ˆ „„¨ yEfl> D B , “ ¨ /P‹ Z2˘4‡ D B,X E ß ‘ f*üß ˜ 8V ˝ Ô ª D B g,X fE† T ODBC ,X ¸ V É˜4§ X ‘ y •,XK´NlEfl> 1T?U,XA¨ â˜

1 ÊODBC ,X '4§ X

ODBC h*üßc / o Z Ô+A×*ü y • ÑD g ‘ ¸ b | ŒE† y g,XE/> Õ) W ˜ üS*ü ODBC Ô¥ D B g h*üßc ° ¨ üh*üßc A×*ü ODBC ÑD ‘ SQL A` „ ¨EîE tEQ,XPE |/ß c ÚD B,XF Ee4§ X ôØ K ’,X D B g1u)Ú2˘4‡ Œ h*ü2˘4‡ S*üX2˘4‡ ˜ ODBC,X 0*ü ü b S h*üßc K Ý8C Q,X f*üß ‘ ˆ/˜ Æ ß ¨ K Ûà˚A K´ î/¡ D B g,X6Ño ˜ ODBC ’2˘4§ X V Ò 8-5 / ˜



Ò 8-5 ODBC ’2˘4§ X

ODBC,X4 äV ß˜

7 ODBC h*üßc ¨ ?U Y ÙÀÖ

z E† y D B g ×

z åD B g ¥EÕ SQL A` „ ×

z SQL A` „ ;> 4§ p ÚG! , |0NK¨ ¨ n A˘ “,X D B ª ×

z A˘ “4§ p ‘ ØÚJíA^ ×

z å*ü ⁄ x ØÚ4§ p ×

z A„" _ u,X⁄ x ‘ †$fi ¡ 0 ×

z ÔâD B g,XE† y ˜

8 PE |/ßc1u)Ú< ÖÔþ| ÕE† y g ˜ J 0*ü tEQ ODBC PE |/ßc ¨ „ ODBC A× *ü D,X Ü' ß ¨A) ODBC ,X ÑDA×*ü¨ J Ł Æ àPE |/ßc,X ODBC ÑD⁄ o) ÔX 9 • ¨A×*ü7.B,XPE |/ßc ¨⁄ oPE |/ßc µC1 ˜

9 D B gPE |/ßc ÖŒPE |/ßc1u)Ú< { ß¨J\ ˝ Æ àX D B$d ;> D B g ¡ 0 ¨ J Ú ¡ 04§ pEîE PE |/ßcE¤ †4› h*ü ßc ˜

D B gPE |/ßc,X 0*üÙÀÖ

z ¸0 h*ü2˘4‡ âD B g,XE† y ×

z åD B$d⁄ x*ü A„" ;> ,X SQL A` „ ×

z Efl> D B ª ‘ D B2O _,XE@ 6 ×

z åh*ü ßcE¤ † ØÚ4§ p ×

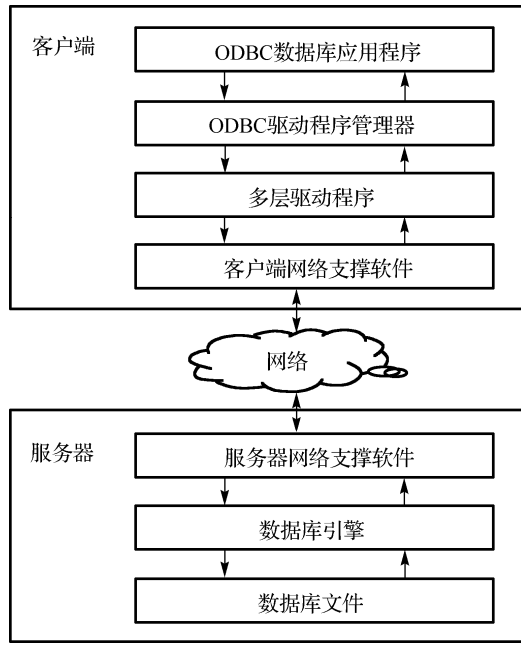
z ÚJíA^ •-ÕE¤ †4› h*ü ßc ×

z A Au ^ n ‘ S*üØ¡ 0 Ý‡ â Û˜

ODBC ,XPE |/ßc Ý‡/¡2O _ ¨) PE |/ßc ‘ î PE |/ßc ˜

z) PE |/ßc ˜

) PE |/ßc Æ ?U ØÚ ODBC ÑDA×*ü¨E‹?U?•G ;> SQL A` „ ˜ rL Þ) PE |/ßc K ÛZ BDMS ,X s6Ñ˜ Ò 8-6) ODBC PE |/ßc4§ X ˜

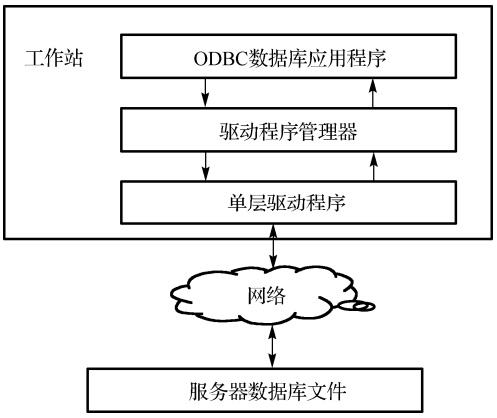


Ò 8-6) ODBC PE |/ßc4§ X

z î PE |/ßc ˜

î PE |/ßc ¾Ø Ú h*üßc,X ODBC ÑD A×*ü‘ D BE@ 6 ¨ Ú SQL A` „ ŒEæ› D B g Æ u < ¨+ D B g1u)Ú2˘4‡?•G ;> SQL A` „ ¨ r) *ü ,X Øj ¡ 0A¸" ˜

î PE |/ßc âD B g1u)Ú2˘4‡,X s6Ñ Ú ,X ¨ ¸ b î ,X ODBC PE |/ßc,X D B g h*ü /ßcEÖÜb v / Æ u <2˘4‡4§ X ¨ V Ò 8-7 / ˜ v 0ˆEC °+ h*üßc ˆPE |/ßc1u)Ú< ˆ D B gPE |/ßc ‘5%4° eEC °4 ä¨ Æ u <0ˆEC °+ D B g Ø ¢ ˆ D B g [° ‘5%4°EC °4 ä˜



Ò 8-7 î ODBC PE |/ßc4§ X

î PE |/ßc â) PE |/ßc,X ÿÆ übPE |/ßc œ K ÝD B g1u)Ú2˘4‡,X s6Ñ¨ W Àü)[Þ3 , ü\ ß,X ´ ÿ˜+ b) PE |/ßc,X h*üßc ^ , D B g,X Æ u < ’ 0 [° Æ u < S*ü¨ ü5%4° ðEg,X H ´ D B g [° ¨5%4°,X D BEî µG£ \ ß ¨ Æ 5%4°Bó9K ß ¨ ŁBó EQ Æ >5 ¨S k)[EW " ˜î PE |/ßc,X h*üßc S*ü¸X v / Æ u <2˘4‡4§ X ¨ üD B g Æ u < Þr) ´ D B g,X Øj ¡ 0 ¨ ü5%4° ÞðEg,X ¾*ü A¸" ‘ D B g ØÚ¸X µC ¨ S5%4° Eî µG£ ß ß £ å¨ Æ £EO Z5%4°,XBó ¨E‹ >5 Z Æ u < ‘ v ,XBóEQ ¨/P‹ Z h*üßc,X E/>)[¨E› v / Æ u <4§ X,X ì& ˜

: ODBC D B$d1u)ÚÖD B$d D B gPE |/ßc âD B g2˘4‡E† y,X 9 U ¨ D B$d Æ D B g2˘4‡ ¨5à *üb><E ODBC PE |/ßc ‘ DBMS (M!^E† y,X Q Æ ˜E› þQ Æ><E Z ÔþK ’ D B gE† y,X ¸0 ˜ üÔ¥ ODBC D B g h*üßc °Oj h ¸0 D B$d ˜

ODBC D B$d Ý 3 /¡2O _ ˜

7 *ü D B$d Ö¾Ýï ¸ D B$d,X*ü !6Ñü n ,X < ÞS*ü7¾ ï ¸,X D B$d ˜ E›/¡ D B$d ç*üD B$d ˜

8 2˘4‡ D B$d Ö !2˘4‡,X Ý*ü ‘ E/> ,X h*üßcFÑ˜ „ S*ü¸X D B$d ˜E›/¡ D B $d @ E D B$d ˜

9 [° D B$d Öh*üb/NM çNM h*ü ¸0 ,X D B$d ¨E›/¡ D B$d K ÝÌ ˝,X(À0 ß ˜

2 ÊODBC y ·

ODBC y •+ Ôo ÑD4 ä¨ü ODBC ,X h*üßc ¨EîE A×*üÌ h,X ÑD 9 r) Ô D B g,XE† y s6Ñ˜E› o ÑD ?U2O ÿ Ö

1 ÚG! âG ÑD ×

2 E† y D B$d ÑD ×

3 ;> SQL A` „ J y ØÚ4§ p ˜

8.5 D B § g âD B Œ l

D B § g D B g T üh*ùNZ ‡,X ¥) '#¯ 9 ¨ 8V 4¡ D B § g,X ¸ V É' D B § g A Au r _ ¨ J1T?U 4¡ D B Œ l T ,X ¸ æ ˙ ˜

8.5.1 D B § g

1 Ê D B § g,X é 9

!M6 4¡,X D B g2˘4‡EÖÜb .6(_ u Ø/Ú OLTP ¨Æ6Ñ\ Q Õ1* Úd ˜Õî Œ4 4 ,X 1*5Ù. ¸ 1* ° ¨LÔ4— ÜÚd @ Ì Ø…K…,X D B ¨ V !7.B4› ¸ @ Ì,XC ç ˆLÔ ' ¥)C_ ¨ Æ LÔ?UA K´ ' ! D B ¨E‹LÔ?UA K´ Z ˘ D B ˜E› o D B ˆ6ÑüÆ à,X !5B ¨*î7˙ + Æ à,X2˘4‡1u)Ú˙ D B § g ˆ „$µC E›2O Úd,XLÔ?U ¨ W Ùÿ97¾4 þD B$d,X Z ˘ D B ' ' ! D B ¨ =) Z DBMS T ¨/ o Z ˝ 1*,X Õs6Ñ˝

1 D B § g,X V É

D B § g (Bill Inmon ˝ D B § g,X n Öü Õ1u)Ú,X 1**óÆ /ß ¨ ÔþM6 å Nl,X ˆL ä,X ˆ ° ‹,X ˆM2 ç ,X D BL Ü˝E› þn ,X D B K Ý„ ß‚M U ˜

- M6 å Nl,X ˜ · § g ¨4' ß,X Õî Nl VNR v ˆ { ˆJÔG£ 5à4 4 ,X ˜
- L ä,X ˜ 97¾þ Æ àD B$d,XM6 åh*ü,X D BL äüD B § g ˜
- ° ‹,X ˜ D B § g,X D B ¾ü/ o °K¨& ŒLâ°K¨ K¨ Þ 2 .B,X ˆ Ý ,X ˜
- M2 ç ,X ˜ D B § g,X D B Æ6Ñ+ r ° ´ ¨ ¾6Ñ+ 2˘4‡ n ó Efl> ˜ ° Ú D B>9 Efl D B § g ¨5àÆ *ü D B • Ó› D B ˜

D B § g,X Œ4 ,´,X ÚÕî8×¨ Y,X < ' D BL ä ÔþD B § g ¨*ü ˆ „ ¢ Efl> µC „A¶ ˆ {*óy>< 'Efl> D B Úd1 ˜ D B § g Ôþ 1* e) W ¨ W ¢ Æ à,X D B $d k D B ¨4 4 D B ¨ S k D B Ý ÕÕî 1* ¨ ¨ D B § g D B1u)Ú˙ D B Úd ,X T ˜

2 D B § g,X ì&

D B § g,X äs r) 6Ñ ÔþÕî œ 9 „ ß‚ Ø˝

- /P‹ @ Ì 1*6Ño ÖD B § gL äî þ2˘4‡,X D B ¨4› 1*5Ù˙ oEW <M6,X D B ¨A} 1*5Ù˙ ä¨ î ˆ ¨ Ý ,X Úd ˜
- 0†] ì Ö÷ b 1*5Ù6Ñ , “A îE Æ6Ñ, “,X Œ \L , “,X D B ¨ . ¸ ¨!7 .B,X 1* ¨ ·5à6Ñ Õî œ 9 … ß,X0†] ì ˜
- %0 ü,XP‹ iC † y Ö Z.B – äs r) D B § g ¨ Õî NO i 9 ßG£,XC G¥ ¨ B IDC Ñ L D B @ Ì 1996 H,X-Ł0J ¨ ˝ D B § g 3 H,X iC ý#z ˆE 40%˜
- 3 Ô¥ '1u)ÚD B § g,XK´Nl

Ô¥ '1u)ÚÔþD B § g ¸) „ ß‚K´Nl ˜

7 " D B> EQ „ 0 Ø÷ î Ô¥5Ù" Z " ˆ4 Œ '> EQ D B § g LÔX °K¨ ¨r L Þ¨E› þE /ß‚LÔ4 Ô¥ °K¨,X 80%¨ '' EW Q,X D B4 Œ '1u)Ú„ K ˆ „4ý`E› þ°K¨ ˜

8 $d2˘4‡Ld;£,XK´Nl ÖD B § g üs Ý,X D B g2˘4‡ ¸. ÞÔ¥,X ¨$d2˘4‡ V pE/*üZ A îLd;£,XK´Nl ¨ W î œEfl D B § g ä Ld w ¨ D B § g,X Ô¥5Ù NO.B n ^K´Nl D B § g a?• ¨E‹ ü$d2˘4‡ ?• ˜

9 D B$d) Æ ,X D B Ö Ô¥5ÙŁÔ?U n ´ OLTP 2˘4‡E‹ ï ¸ ÔþqK…) E› o D B,X2˘4‡ ˜

: 4 0^*ü ,XLÔ Æ rKS Ö4 0^*ü Ô' Ô S*üD B § g,X „A¶ ' y><„ K ¨*ü ,X DG£ '?U" 2˘4‡ ÇX „A¶ ' D B Úd,X Æ /ßz E EórKS ¨E› üÔ¥ æ ó > Ñ? ˜ hG! Û „A¶,X „ K ¨ J ° t *ü ˝A ˜

; D B ´ Ö› Ñ+9 Öß? ı,X D B § g Ô¥5ÙüD BL ä Eî C_ åb ¨ î A×Æ àD B,X E ß ¨ Ñ? J ´ ÿ¨ ¢5à! " Z D B ü 1* Úd ,X ¸ ˜

< ˝C $d,XLÔ E P‹ ÖD B § g?U" ßG£,X. ,‹0NK¨ ¨ ØCKC $d5 # ˜

= D B,X Ý K´Nl Ö6! ÛD B § g ^6Ñî ‹*ü ˝ D B,XA K´ ˜ _ V Ôæ ¾Ñ› / ÔM nF…K… Œ îNZ ‡,ß Œ S*üX D B ¨) ü^6ÑJ " 3 ^ „A K´ Z ˜

> P‹4¨ x ß Öî u# /ßX ¨ ' s2˘4‡,X ˘) ¨ FÑ˘6ÑE ¡ D B § g ˜ D B § g NO Æ 4¨ x „ –A âJ ÇX @ Ì,Ì Ø¨ ˜

? L ä,X Æ ß ÖD B § g1u)Ú,X Ô6¡?U Ô& L äß6Ñ E› ª G- Ôþ@ Ì NO8 C ßG£ °K¨ 9.B n ¾o Æ à,X D B § g „ K ^ „L äüÔCK ˜+ b Ý‘A î D B § g „ K ¨ „E› ÔNMM2 Æ ,X „ 0 ˜

2 Ê D B § g,X4§ X

1 D B$d

D B$d Ô8 OLTP 2˘4‡*óä'1u)Ú,X D B /˜ ¡ 0 D B ¨ D B § g ,X$d D B 9$d Ý „ ß· þ˜

z Õî D B g2˘4‡,X D B ¨ B Au Õî,X ¡ 0 D B,X ß î D üE› o2˘4‡ ˜

z Õî Ø…K…4¨ x,X D B g Œ [°2˘4‡ V VSAM ^ RMS ' G2˘ DBMS ,XF…K… D B ˜

z „ 00› '/ ÝÆ u < ,X/ ÝD B ˜

z ŒF…2˘4‡ Mnternet^ µC Æ u ,X D B g Œ Õî,X o h ŒNR v,X D B g ,X D B ˜

2 > EQ1u)Ú<

> EQ1u)Ú< ¿ !0^F… ° ¨ ' ä ÝâD B " '> 9 D B § g ÝG,X ¡ 0 ˜ Ý‘A î Œ ,X D B> EQ „ KFÑ˘ „ BLÇ?UEÝ‰ '> > ˜

3 D B § g1u)Ú<

*üb ' ä1u)Ú§ g D B,X ÝG ¡ 0 ¨ ÙÀÖ

z Úd D B ¨ „.B – D B Ø¨ ß ×

z ¢ V ,E@ 6 ^ ÜJ$d D B D B § g,X ¸>< ×

z ï ¸ D B § g,X ¸>< Þ,X2öØ '? Ò<

z 8„LÇ?U ¨M2? 8×Œ D B ×

z 8„LÇ?U ¨ {*ó6.L ×

z ÛÑ & 7 D B ˜

D B § g1u)Ú< ^EîE =)) Ý,X DBMS ¨ V G2˘ _ DBMS ,X s6Ñ9 r) ˜

4 „A¶1u)Ú<

„A¶1u)Ú< ¿ â0^F… ° ¨ ' ä Ýâ*ü „A¶,X1u)ÚÝG,X ¡ 0 ˜E› ÔF… ÚEî + 4 0^*ü ,X , “ „ K ^ D B § g,¥ { „ K ^ D B g,X r*üßc '*ü ¸0 ,X/ßc4 ä˜ W ' ä,X ¡ 0 Ù À?•G ;> „A¶ ' ˝ „A¶Efl> A×z ˜

5 A”4 D B

ü§ g,XE› Ô ‡ , | ÝD B g ı ª ,XA”4 D B ¨Eî E› o D B Æ6Ñ6(, “ ˜

6 EO z ‘P‹ z" ,X D B

ü§ g,XE› Ô ‡ , | Ý4£ § g1u)Ú‹NX EO z ‘P‹ z" 6.L E ,X D B ˜ E› Ô ‡,X D B ‹ Œ,X ¨Lc- ;> ,X „A¶,X ‹5à ‹ ˜ ÚD B" ,X,´,X /P‹ „A¶ ß6Ñ¨

7 & 7 / ÛÑD B

E› Ô ‡ , | o & 7 ‘ ÛÑü,XA”4 ,X Ø E ,X D B ¨ D B> E@ 6 . œ Œ ,‹ Þ˜

8 D B

!8 ‡ , | § g ,X ÝE /ßS*ü,X D B ÝG D B,X D B n ˜ D B*üb Ö

z D B “ ‘> EQE /ß¨ ÚD B$d ôØ § g @*ü,X D B? Ò×

z D B § g1u)ÚE /ß¨7¾ {*ð' >< ×

z 0 „A¶1u)ÚE /ß,X ÔF… Ú¨ Ú„A¶ Ø — ÔÜEÖ,X D B$d ˜

9 4 0ˆ*ü A K´ „ K

D B § g,X,´,X @ Ì 1*FÑ¸ ì+9 1*/ o µC ˜E› o*ü *ü4 0ˆ*ü A K´ „ K âD B § g ’ xF’ ˜A K´ „ K Ý 5 2O Öy>< ‘ „A¶ „ K ˆ h*ü ßc Ô¥ „ K ˆ ;> µC2˘4‡ EIS „ K ˆ6(Úd Ø Ú OLAP „ K ˆ D B Œ l „ K ˜!8 Ø,X ;> µC2˘4‡ „ K /˜!£ þ ,X µC2˘ 4‡,X „ K ¨ Ô¡ ˆ „ ‘ < Ý¾¯N¢ > >2˘4‡,X Ý ı D B1u)Ú˙ D B Úd ˆ 1* ,X Õ „ K ˜

3 Ê D B § g,X µ C# /ß

D B § g ?U ˝ 5 /¡ µC# Efl> 1u)ÚÖ9# inflow ˆ Þ# upflow ˆ ß# downflow ˆ ¸ # outflow ‘ # metaflow ˜

â£/¡ µC# ,Ì G,XE /ßV ß˜

9# Ö$d D B,X d “ ˆ4 Œ ‘> EQ ˜

Þ# ÖŒîE ˝ D B" ˆ Ù› ‘ ÚG! ¨ r t D B D B § g r t Ø4{" D B ˜

ß# Ö, 7 ‘ ÛÑŒ 6 Æ § g ,X D B ˜

¸# ÖS4 0ˆ*ü ˆ „ S*üD B ˜

ÖØÚ D B ˜

4 Ê D B § g ¹ K ` T

· "u Ý o Ôþ0ˆ 0ˆ,X „ KL 9 ¸0 Ôþ‘ <L ä,X D B § g ¨ „LÔü î þÆ à,X ,X Æ à„ K 9 ¸0 D B § g ˜L æ› o „ K ¸0 ÔþQ,X D B § g Æ Õ1T),X ˘ u ˜

1 d “ ˆ4 Œ ‘ ‹ 6 „ K

EÝ‰!7.B,X d “ ˆ4 Œ ‘ ‹ 6 „ K D B § g ï ¸,X GK !9Px ˜ ¢$d2˘4‡) D B ¨’ â 4 Œ ‘ ‹ 6 ¨ ÔâÚJ› 9,´ Û2˘4‡ ¨E› Ô2˘ º „ 0 ˆ+ (À0 ,XEC ° ‘ ä¨ 3 ˆ+ Ôþ1 ä,X2˘ 4‡ 9 ‘ ä˜L ä,X?• ’" ˆ Ú ß¾M6 ·2O ˜

7 4Œ-Õóä< ˜ W B$d D B ‘,´,X D B,X n ¨ Ý¥ü ?U" *óä 3GL/4GL ,X D B ‹ 6/ß c ˜E›/¡ ’",X5 & ?U1u)Ú,X D B ‹ 6/ßc þî ˜ !8 Ôo Ô¥ Ô¥ Z £ „ 0# Œ7¾A×z 2˘4‡E› ,X1u)Ú4 ° ˜

8 D B g D B Æ „ K ˜ W ˆ „ S*üD B g?” ¥ < Œ 6 Æ „ « 9) Ôþ2˘4‡ Þ,X) þD B$d,X ´ ¨ J,Ì h ´ ü” ÔþÆ à2˘4‡ Þ,X D B,X C ˜E› ˆ r) $d D B ¨ °7¾ ¨ § g ,X D B ˜5 & r) D B ‹ 6 Æ ß ˜

9 | Õ‹ 6 Ø ¢ ˜? íPE |,X | Õ‹ 6 Ø ¢ ü'ü n ,X ˚K¨K¨Lh Y ¢$d2˘4‡) D B ¨
‹ 6 D B ¨' â¥EÕJ> EQ4§ p ,´ Û2˘4‡ ˜ ÝA î Œ,X | Õ‹ 6 Ø ¢ „ K ¨ W ÀÆ 6Ñ
üG2˘2˘4‡K¨,Ì fE@ 6 ¨E‹6Ñ˝M2 G2˘ _,X [˚ Œ D B gEfl> E@ 6 ˜

2 D B § g DBMS

D B § g,X D B g1u)ÚÆC ˚EÝ‰!¤EW1T) ¨ G2˘ D B g ÔþQ,XEÝ‰ ¨ · ß î D G2˘ D
B gFÑ\ ç' J "2O _,XEC ˚L ä˜ '' ¨ D B § g D B g,X%0 ü Ì 3 ÔþK´Nl ˜ üEÝ‰
DBMS ˚ ¨ NO5×<% D B g ,X J> ß ^ ;> ß6Ñ˜ ^4ý ß ^ ^*üß ' ^1u)Úß1 E› oK´Nl ˜

7 D B § g,X DBMS ,X?U" ˜

EÖÜD B § g,X G2˘ D B g1u)Ú2˘4‡ RDBMS ,X?U" V ß˜

z > EQ ß6ÑÖD B § gLÕ?U Æ 0 > EQ D B ¨> EQE /ß¸X ß6Ñh „!£ ª °,R > Œ!£ ª
° +8V D B 9>5G£ ˜

z > EQ ØÚÕ?U> EQ ,X Œ ¨ E ,X D B § g ¨?U4£E A î LÔX!9Px ¨ J ÙÀD
BE@ 6 ^E $, ^G¡ ª Œ ^ ' H ß „ ^(=)Ú, | ^2öØ ' D B ¨ ˜ Æ E› o ¡
0!£ Ô9 s $,X ¨> EQE /ßH ' 3 hA„ K Ýs $ ß ¨,ßŒK 9 0 Ôþ) þX ^ s Õ
,X „ 0) 9 ;> ,X ˜

z D BBüG£1u)ÚÕ?U B D B § g,X _ r . ¸1u)Ú 1* ¨ „ ´ D B § g D BBüG£?U" \
P‹ ˜ G S Ý 6ª ,X D B$d ¨ Ł D B$d? ı \ ß ¨ D B § gE‹ NO –A F… Õ¨ ß ^ <
Ô¨ ß ' Ø*ü' H ß ˜ †1(4 0^*ü K´Nl,X6Ño D B § g œ äs,X Û« ˜ D B §
g6Ñ†1(*ü ¨ î,XK´Nl ¨ S D B Úd ,¨6Ñk´ ¸ ¨ ÝïEôß,XK´Nl ˜

z „A¶ ;> ß6ÑÖGK î u ¡ 0 ,X ß,X ^ Æ ,X „A¶ NO üŸÚ¸X ˚K¨ Y ' ä˜

z 1u)ÚD B,X? ı ÖD B § g,X RDBMS ´ D B g,X Ì"u Ý˜)L$ ¨ Ł h ÕJ> 1u
)Ú˜ RDBMS NO Õ#KG£ , |A Û¸X ı , |A Û˜ „A¶,X ß6Ñh âD B g Ì · G ˜

z #KG£*ü ÕÖD B § g,X RDBMS h6Ñ Õä¸R ^ ä þJ> *ü ¨ Ł – Õ˜A} y
«,X „A¶ ß6Ñ˜

z 5%4° D B § g Ö D B § g2˘4‡6Ñü¨ ß,X D B § g5%4° Þf ¡ 0 ˜D B § g NO Ý#A×
§ gK¨ D B/˜ |,X „ K ˜*ü h6Ñ¢ Ôþv „ 00› Þ¸ß ^ S*üJ " î þD B § g ˜

z D B § g1u)ÚÖ D B § g,X … ß Ì ' ˚K¨ Þ¸X < óßLÕ?U1u)ÚCK 9 ^ &I# ˜RDBMS
h6Ñ Õ¸A¶ ì 4{ ^NR vAuC ^BŒQC‡Cþ'2˘4‡A›8V1 s6Ñ˜

z P‹4{ „A¶ s6ÑŒ4 0^*ü LÕ?UP‹4{ ÚdAu1k ^ Ø¡ c º '!¤EW Úd ¨ „ ´A"4 '"
E ,X D B Õ¨A K´ ˜ RDBMS NO ⁄ o Ôþ' H,X ^P‹4{,X Úd ¡ 0L Ü˜

8 J> DBMS ˜

D B § gLÕ?U ØÚßG£ D B ¨5àJ> D B g T ^ „$µC üß6Ñ÷rKS,XLÕ?U ˜A îJÔ
!7 ü'üJ> T ¸0 ß _,X 1* Õ DBMS ¨,´,X EîE î þ8V& ?• àÔK´Nl ¨ 9?• 1*
ÕK´Nl ˜

J> DBMS ^ à˚ ;> î þD B g,X ¡ 0 ¨ÚÔþ˘ u Ú?• ¨ ª,XF… ÚE› ^+ î þ
ØÚ‹ 9 ' æ› o ª,XF… Ú˜ J> DBMS NO6Ñó;> J> „A¶ ¨ à˚E‹ ÝJ> D B> EQ ^>‹ ?
£ ' D B ÛÑ / & 71 ˜

Ý‡ þ *ü¸X J> .@ ˚4§ X 0 D B § g,X D B g Æ u < G ˜ ˜

z ´⁄˜ î ØÚ SMP ÖÔþ2ß5œ ÜØÚ ,XL Ü¨ W ÀE Y ü'. ,‹0NK¨ ˜

z ß? ı J> ØÚ MPP ÖÔþR5œ ÜØÚ ,XL Ü¨ W ÀØ¾Ý7¾¯,X Y ü'. ,‹
0NK¨ ˜

3 D B § g D B

7 D B ˜

âD B § g,XL äÝG,XK´NIM2 î ¨ ü8 ?UA|A D B,XL ä˜<Q’ § g D B,X1u)Ú ÔNMM2 Æ ˆ ˜L ,X „ 0 ¨ Z9 k Ôp‘ <L äX D B § g ¨ D B,X1u)Ú ÔpG K K´NI ˜

D B,X ?U,´,X Ûâ§ g D B/˜ | ‹ Œ,X 9Cˆ ¨ ¢5àS § g1u)Ú5Ù˙ „-„F’ § g ˇ) D B,X Z ˇ ˜ D B Ýî þs6Ñ¨#] D BE@ 6 ‘> EQ ˆ D B § g1u)Ú „A¶,X*óä˜

âD B,XE@ 6 ‘> EQ ÝG,X D B £E˜$d D B ‘ J Þ,X ˇ) ´ GA)$d D B,X ı ª ‘ ı ª,X ´ ˜ _ V ¨ ˝!£ þ$d +! NO ÝÔpûA 0œ ˆ s 9,X +! Æ ˆ$d D B2O _ ˆ$d !5B ÙÀ 2˜4‡ Æ ‘ ˝B5 Æ ˆ,´,X D B2O _ Æ ‘ D B ¿>< Æ ˜ V p!8 +! ‹ Z ¨ V ¢1T)2O _ ‹ Œ Æ ,XL Ü¨ í ÝE› o Y ,X D B hG¡ A) ˜

âD B1u)ÚÝG,X D B £E˜ D B § g ,X ˝B5 ˜ D B g ,X!£ þ˝B5 ¨ ÙÀ£ þ¿>< ˆ2ö Ø ˝? Ò,X D B ,Ì6(2ˇ,X4z 3FÑ?U £E˜ ¨E› o µCFÑ– , ü DBMS ,X Ô? >< ˜ D B § gE‹LÔ?U ¨ î,X µC ¨ _ V ¨ D BE‹ h £E˜ ‘6.L ,Ì6(2ˇ,X +! ¨ Ú,X ¿><?U £E˜ Ú GK + ‘ Ú 8×¨1 ˜

„A¶1u)Ú<?U*ü HM6 £E˜,X D B ¨ „A¶ ;> ° ¨ „A¶1u)Ú<?U {*ó D B ¨ V „A¶ ;> ,X D B ˆ!£ þ*ü ,X „A¶ Z ˇA) ˆ ‘!£ þ*ü ÝG,X D B ¨E‹ ÝüK ’,X D B g Ø A` V Customer Œ price ,X ª E› þª ˆ6ÑLc °K¨ ‹ Œ 1 ˜

8 à9 D B ˜

ÔÞ,XL äK´NI V) S üH ´ D B § g *ü X Æ à2O _,X D B à9 ˜ D B § g,X Æ à„ K {*óJ S*üW À¾¯,X D B ¨?U ¨L ä¨ LÔ?UE› o „ K6ÑóE W À,X D B ˜E› Ôp ÚÆ Ł K åì ß,X „ 0 ˜ Ý/¡?• D BL äK´NI,X ‘" Ö

z ü/¡ „ KK¨G *ü¾ ŒÕ D B,X ×

z S*ü D B g ˜

Ôo @ Ì!7 ü Ł0J D B ŒÕ X ¨+ b5 # D B x 6,X Û ¨ Ôo ‰ ó¿ b D B ô EÕX { ¾ k Z ÝL$,X äs ˜EW Q,X ‘" S*ü D B g ˜ D B g ÚÆ à2O _,X D BL ä , | üÔCK ¨ J6Ñóà9 ‘ Æ Ú×üH þD B § g ,X D B ˜ D B g J “ D B § g „ K ⁄o D B,X 9$d ˜

4 1u)Ú„ K

D B § g ÔpM2 Æ ,X) W ¨ WLÔ?U Æ à,X „ K 9 ŒE› þ) W,X1u)ÚŒE›2O „ K!¤EW ª ¨(M ÿ âD B § g,X Ø2O D B \ Q L äX „ K ¨ ª ˜ D B § g1u)Ú„ K NO6Ñ ÕŒE˜ ˇ u Ö

z ,¥-7 97¾ î þ$d,X D B> EQ ×

z D BBüG£ ‘ ‘ H ß „ ×

z 1u)Ú ¨ D B ×

z ,¥-7 D B g ß6Ñ¨ „.B –P‹ ,X „A¶ ¡ h °K¨ ‘C $d ý*ü×

z uAu D B § g,X S*ü¨ ⁄ o*ü C *üµC ×

z Æ D B ¨ XEôD B $L ‘ ÚG! D B ×

z 4¨ x Ý ,X D B , |1u)Ú×

z Œ D B ×

z & 7 ‘ ÛÑD B ×

z r) ¢ Lp 6 Æ ×

z] <1u)Ú˜

5 Ê D B § g,XA'Au

1 D B(M U

ü D B § gA Au D B g,XE /ß ¨ NO Z?• D B ÚV) S*ü¨*ü . ¾ø2O _,X „A¶ ˜ D B g NO ü^ y «,X ß6ÑL$ z Y ¡ hE› o „A¶ ˜ üD B § g ¨ ßG£,X „A¶ B ü OLTP 2˘ 4‡ L ,X _ r . Øį Ø,X Úd ˜

_ V ¨A ÝÔ { @ Ì ¨ ü 1* Úd A¶K´ ßºK´Nl ˜

ÞÜ£ þr _ ØOA ,X NR v D 'E¥ ł H àǫX!¤EW ˜

NXAu âH ÑY Ø?U ß ¢ Ö?U" /‡ ,XNR v D ¨ A /‡ ÝÉ 5 H,X rKSC_ rKS ˜

E 6 þÜ£ þr _ Ø, Ü‡G¥ ß b 70 / G 2G/‡ ¸,X ,X G M6/^ D ˜

ü 2006 H ¨!£ þÜÝ 2O _4‡Au ¨NR v,ßE ,X D ˜

ÝÉ› o „A¶?U" 6(ØÚ2˜4‡ {*ǫX µC ¨ V Ö

NR v,ß D B ¨ r _ Ø˙ { ¸ ¨NR v /‡ ¸ ¨ „ ó¨A A` ×

6 , „ { D B ¨ r _ Ø˙ { ¸ ¨6 , ¸ ¨ „ ó¨A A` ×

/‡ ÜàD B ¨ Üà¸ ¨NR v /‡ ¸ ¨ { ¸ ¨ ‹! '" ¨Oj ıG¥Nq ¨Oj ı ‹ œ ¨ Ô „ ó¨4§ 3 „ ó˜

2 A Au ǫ(ı ª

ǫ(ı ª Ôþ_ r>< ÙÀÝ_ r D B ü ^+ 8„ F4¨>< ÙÿÝØ*üD B Ù¨ üfl < ,X ÔþF Ee4§ X ˜ _ r>< ÿÝ£ þ4¨><,X ÔþŒ 9 GK + ˜E›/¡4§ X ý*üZ _ r D B,XE› þ(M & ¨ G _ r + E ¥*ǫX _ ° {*ǫX ¨ Ł Æ a ‹ ¨ ·A â Úd W À˜+ b D B § g ,X ß G£ D B ü_ ° ></ ,X ¨ „ _ r>< ^6ÑM2 ß ¨ ¾A A˘ ˜

â EÝ‰ _ r>< '4¨>< ÛDj NO.B n!£ þî u# AÜX _ u ˜ üÞ_ ¨ '/‡ ÝG,X _ u NR v,ß ^ 6 , „ { ' 1RAvNR v/‡ Üà ¨!£ þ _ u ¸ b ,XA) üÞM6 ˘ º ¸ ¨ W À LÔ?U,X _ r>< ˜ ˝!£ þ_ r>< ¨.B n GK ,X4¨ ˜

7 A Au _ r>< ˜

Oj 9,ßâ_ r><A Au ÝG,XK´Nl ˜ åÀ,X,´ Û R ¸ , | D B,X ¸ ', |,X ÔJÔK¨ Ô G G>5,XA Au ¨ 9 k ÔG D B gA Au ¨LÔ5×<% V ßE ¡ _ r><A Au,X ·2ôÖ

z R ¸!£ þ 1* Õh*ü?U" ,X D B,X °K¨! ¨ V E¥ 6 þÜ˙ 12 þÜŒE¥ 3 H,X àÔÜ ,X D B ¨?U.B n °K¨ K¨,XKS-` '*ü¸X D B,X4 7¨/ßz ¨ V!£ ÜŒ!£ 7 ×

z .B n4‡Au ,XLÔ ¨EîE Ø2O6.L E/1k ¨ k A”4 D B,X •>< ß,X $L 9 . Úd ¨ ^ ß ß £ åD B § g,X , |?U" ×

z .B n _ r>< ÆLÔ?U,X º ¨E› o º Æ> – , ü_ r>< ×

z £ ª _ r><,X º Ì ×

z .B n å_ r>< Ø 9 °K¨,X Ôi '" ¨ n*ü4–˝°K¨ Œ,Ì˝°K¨ ¨*ü° Œ °K¨ æ×

z EÖ ÚF _ r>< „/P‹ ^1u)Úß ¨ V î D „A¶J\˝Ô °K¨ Y ¨ Ý°K¨! æÚ_ r>< î œ 9 \ î Q Ø˜

8 A Au4¨>< ˜

4¨>< LÔX , |0NK¨,Ì˝EW ª ¨8„ _ r>< ,X GK +"u Ý ¨ í4¨><,XG¡ ¸ÔÔ3EW ª ˜ ó ,X4¨ D “ b S*ü Ýî ª2O L _ „A¶ ¨E› o „A¶EîE ü/Ô¨ þX Ô2˘ º4z 3 9 Úd _ r˜

A Au4¨>< ° ¨ ÚÛþ4¨ '; ÛØ,X D B 9E› þ4¨>< ^ „ £ åE† yE/1k ¨ t ¿ „A¶,X ;> ˜ E› ° ¨E› þ4¨>< Æ a ? 8×Œ,X G2˘ ¨ Æ0œ Ü 1NF˜

3 A AuL¾ (ı ª

E› ó(ı ª,X ‹ 6 6 ª ¨ J ,X!£ Ô4¨ ÝW7¾ ,X4¨ ˜ L¾ (4¨>< Æ ÙÀM2? 8×¸X D B ˜

4 A Au ó((ı ª

ó((ı ª Ôþ#¸ Ü4§ X ¨ M2? 8×¸X ó(ı ª '? 8×¸XL¾ (ı ª,X#¸ Ü ı ª ¨

1* ÕX ÔÜËÖX D B g ı ª S*üM2? 8×¸X ó(ı ª '? 8×¸XL¾ (ı ª,X#¸ Ü ı ª ¨

G ó((ı ª ˜E› Ôo4¨ ^ „*ü¼/¡ ı ª></ ¨ „EÖÜÆ à¸X „A¶LÔ ˜

8.5.2 D B § gA'Au r _

Ô# > ,X D B § g D B ı _ î4¨ D B ı _ ˜ V 8.5.1 8V E˜ ¨ W ^ „ „ ó(ı ª ^L¾ (ı ª ' ó((ı ª , ü˜ ßM6EîE r _ 91T?U 4¡ ı ª,X XEô˜

ün D B § g ı ª ° S*üÔ¡ ¸ b SQL ,X D B Œ l „A¶A`?Ô DMQL ¨ ü˝ ı ª n ° S *üÐ ' n '4¨ n A` „ ˜

0 ' n A` „ Ö

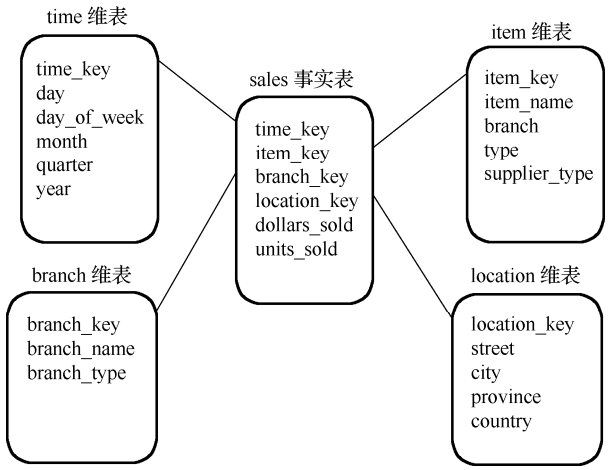
define cube <cube_name> [<dimension_list>] :<measure_list >

4¨ n A` „ Ö

define dimension < dimension_name > **as** <attribute_or_sundimension_list>

1 Ê ó(Š õ ãA'Au r _

[_ 8-1] Ò 8-8 JÔ ı _,X ó(ı ª ¨ _ r>< sales Ý 4 þ4¨ ¨ Úÿ time,item,branch' location˜ ı ª _ r>< sales˜



Ò 8-8 JÔ ı _,X ó(ı ª

DMQL n Ö

define cube sales_star[time,item,branch,locateon] :
dollars_sold=sum sales_in_dollars ,units_sold-count *
define dimension time **as** time_key,day,day_of_week,month,quarter,year

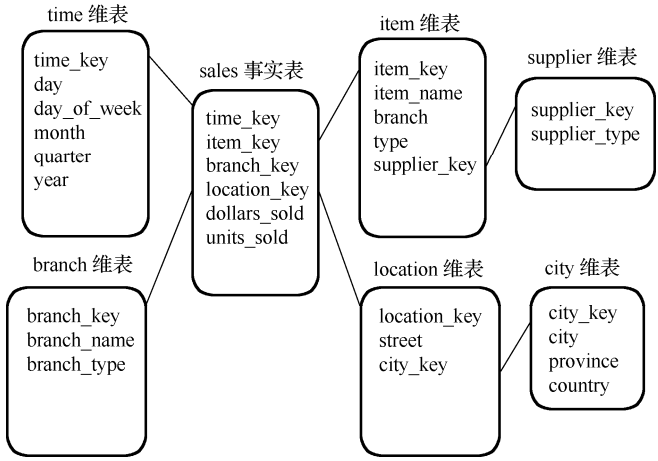
define dimension item **as** item_key,item_name,branch,type,supplier_type
define dimension branch **as** branch_key,branch_name,branch_type
define dimension location **as** location_key,street,city,province,country

define cube n Z0 ' sales_staï˝h Ò 8-8 / ,X _ r>< ¨ J " define dimensionA` „ n _ r><,X fl þ4¨ ˜

ó(ı ª âG2ˇ D B g ,X î˝î ı _ Ý÷ / o2O Ø˙ D B0 ',Ì ' bE† y r ' ¨ '4¨>< r ' Æ0œ Ü? 8×Œ?U" ° ¨ ó(ı ª Æ6Ñ¡ ôD B § g,X D B G2ˇ Z ˜

2 ÊL¾8…(Š õ ãA'Au r _

[_ 8-2] Ò 8-9 JÔ ı _,XL¾ª (ı ª ¨ _ r>< sales Ý 4 þ4¨ ¨ Úÿ time,item,branch ' location˜ ı ª _ r>< sales˜ 4¨ item ' location Æ ? 8×Œ,X>< ¨E‹LÔ?UEfl Ô9? 8×Œ ¨E› L¾ª (ı ª ˜



Ò 8-9 salesD B § gL¾ª (ı ª

DQML n Ö

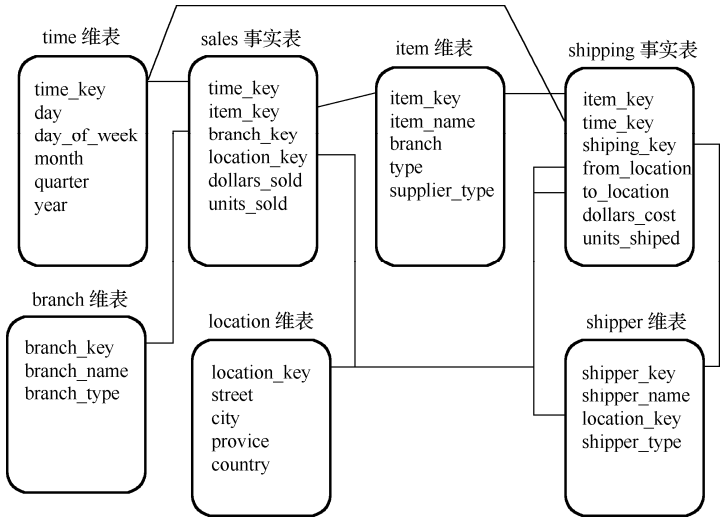
define cube sales_snowflake[time,item,branch,locateon] :
dollars_sold=sum sales_in_dollars ,units_sold-count *
define dimension time **as** time_key,day,day_of_week,month,quarter,year
define dimension item **as** item_key,item_name,branch,type,
supplier supplier_key,supplier_type
define dimension branch **as** branch_key,branch_name,branch_type
define dimension location **as** location_key,street,city city_key,province,country

L¾ª (ı ª ó(ı ª,X ‹/¡ ¨ J ,X4¨>< ? 8×Œ,X ¨ ˝ b Æ? 8×Œ,X4¨>< ¨*üJ "4¨>< Efl Ô9 n ¨ L¾ª (ı ª ˜L¾ª (ı ª ^ „ £ åk - ¨8V,Õ, |0NK¨ ˜ L¾ª (ı ª ü; > „A¶ ° T TLÔ?U ¨ î,XE† y ¡ 0 ¨ î S k##? ß6Ñ! " ¨5àŁ âr ß,X _ r,Ì!¤ ¨E›& k - ^ „ ¡,X ˜ ü5×% *ü0NK¨ 6)[° ¨ T T ¡G *üó(ı ª,XA Au "' ˜ ' ı ª ¸) î þ_ r>< ¨5æ› o _ r>< , ü@ E4¨>< ° ¨ T TG *üó(ı ª ˜

3 Ê ó((Š õ ãA'Au r _

ó(ı ª 3/˜ ó2ˇ ı ª ¨ ^ „ ¸) î þ_ r>< ˜

[_ 8-3] Ò 8-10 JÔ â ı _,X ǿ(ı ª ¨ Ý Ł þ_ r>< ˜ _ r>< sales Ý 4 þ4¨ ¨ Úÿ time,item,branch ‘ location ˜ _ r>< shipping Ý 5 þ4¨ Œ GK Ötime_key,item_key, shiping_key,from_location' to_location¨ ł þzG£ Ö dollars_cost ‘ units_shipper ł þ_ r>< E 4¨>< time,item ‘ location˜



Ò 8-10 D B § g ǿ(ı ª

DQML n Ö

```
define cube sales [time,item,branch,locateon]                    :
dollars_sold=sum      sales_in_dollars      ,units_sold-count      *
define dimension time as time_key,day,day_of_week,month,quarter,year
define dimension item as item_key,item_name,branch,type,supplier_type
define dimension branch as branch_key,branch_name,branch_type
define dimension location as location_key,street,city,province,country
define cube shipping [time,item,shipper,from_location,to_location]                    :
dollars_cost=sum      cost_in_dollars      ,units_shipper-count      *
define dimension time as time in cube sales
define dimension item as item in cube sales
define dimension shipper as shipper_key,shipper_name,
location as location in cube sales,shiper_type
define dimension from_location as location in cube sales
define dimension to_location as location in cube sales
```

ün ¨*ü in cube.B n E ,X _ r>< ˜

DMQL Ôį D B Œ lA`?Ô¨ ÞM6 _ $A¨ âZ ÚØ G2ˇ ı ª n D B § g,X "' ¨ DMQL ,XA` „ Ý\ î â SQL ,Ì ¨ ØÚF Ee,X æCˆ 3 ¸ ,Ì à˜

8.5.3 D B ê l T VEÄ

D B Œ l 3/˜ D B ÔG T àD B § g Ô ¨ E¥ H 9 D B1u)Úâh*üT ,X ,X-Ł0JNZ ‡ ¨ ¡ ôZ À˝ µCC $dLÔ ,X#¯ 9 ˜/¡2O µC2ˇ4‡,X ¸) Æ œ 9 Z µC ØÚX ý¨5àŁ œ 9 Z qC ,XBö ¨ G ßG£,X D B ˜E› o ßG£,X D B ¡ ôZ µC,X X ä¨ J Ł ä µCC $d ¨ Ý

ý*üE› o D B µCC $d1u)Úâh*üXG¡?U4 æF… ÚŒE› o D B6 â.d;£- ßG£,X-„A ¨LÔ ?U-Ł0J Ôn,X "' ¨6Ñó7¾ Úd D B ˜7¾ ¥) ' £E˜E› o D B Ld ÿ,X? _ â¥)C_ ¨ ˝ D BEfl> ¨P‹ ı,X Úd ¨ „ ¨ Q ý*üE› o D B ˜

1 Ê D B ê l,X V É

¢ T ?ƒ z5×% ¨ D B Œ l ¢ ßG£,X ^ Æ ' <,X ^ Ý> ˜,X ^ ı2 ,X ^Lc ,X rL D B / "Ld ÿüJ ,X ^ î Æ ' <> ÀZ?•,X ^%0 üŸüX µC '-„A ,XE /ß˜

D B À9 "-„A ,X$d" ¨' 5àD B,X 9$d î Œ,X ¨ Ý4§ X Œ,X ¨ 3 Ý 4§ X Œ,X ¨ E‹ ^ „ ÖX,X D B$d ˜ ¥) -„A ,X "' ^ „ D :,X ¨ 3 ^ „ M2 D :,X ×^ „ &4 ,X ¨ 3 ^ „ $Ł4¢,X ˜-„A ,X Œ l ^ „ h*ü µC1u)Ú „A¶ ì Œ ^ 1* ÕE /ß{ 1 Aì îNZ ‡ ˜ ·!8 D B Œ l ÔX… x ,X :/¥ ˜

2 Ê D B ê l,X s6Ñ

D B Œ l -„A ¥) ,XE /ß¨E› þE /ßÙÀD B#Ù)Ú˜ D BL äˆ D B ‹ 6 ^ D B Œ l ^ ı ªA '-„A ></ ˜EîE E› þE /ß¨ ^ „ ¥) V ß,X ı ª2O _ ˜

1 V Éâ2O,X £E˜ Ø)M U Œ â ÚŒEîE D B(M U Œ ^ D B Ú(M U Œ â¤EW,X "' 9 r) ˜

2 G6(Úd ÖB n , | D B,X G6(? í ¨/ ¿? í,X V É^ ª ^HH ÿ "' ' r) T ˜

3 Ú2O âNX# ÖR ¿ £E˜ J ÚD B2O _ Œ V É,X ı _ ¨ „ 6Ñ6S*üı _NX# 2O ÛA þ -„,X ˝B52O ˜

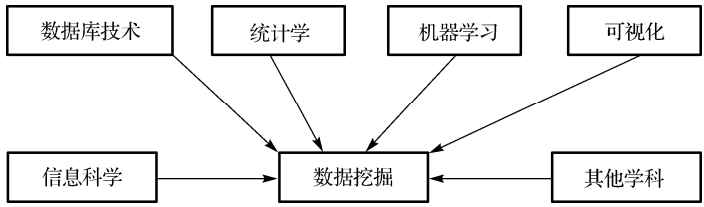
4 6.2O Úd ÖS*üD B4‡Au 6.2O Úd,X "' ¨/ ¿ ˝ D B6.2O,X Û .B n ^ ?U6.2O "',X Ú2O ^ D B ˝B5,X æÚ "'1 Ø)Ú˜

5 80 & Úd ÖüD B ˝B5 ¨ ˝ ¿ b4‡Au ^C–/ ' #/ ,X 80 & ,X # Û ,X.B n ' "',XEÝ‰ ˜

6 $Ł ‹ Úd Ö£E˜> Lc °K¨ ‹ Œ,X? _ âC_ ¨ J ¿0 ,Ì G ı ª ˜ W ÙÀ°K¨ c º D B Úd ^ c º Œ < ó ı ª G! '2O ß,X D B Úd ˜

3 Ê D B ê l2Ï4³,X Ú2O

D B Œ l î :/¥ x ,XE 4ì :/¥ ¨ ¢ V É^ T ' "'1 M6 âº î :/¥ ¥*óG6(¨ V Ò 8-11 / ˜



Ò 8-11 D B Œ l âJ " :/¥,X G6(

+ b D B Œ lK´Nl âî þ:/¥,Ì G ¨ ·!8 D B Œ l-Ł0J {*óZ ßG£,X ^ Æ à2O _,X D B Œ l2˘4‡ ˜

1 B Œ l,X D B g2O _ Ú2O ÖD B g2˘4‡ ^ „ B Æ à,X Û Ú2O ¨ V ÝD B ı _ Æ à V G2˘,X ^M6 å˝B5,X ^ D B § g1 ^ h*ü2O _ Æ à V0NK¨,X ^ °K¨ c º,X ^ [,X ^ î f ',X1 Ú2O ˜!£ Ô2OLÔ?U,Ì G,X D B Œ l T ˜

2 B Œ l,X-„A 2O _ Ú2O Ö B D B Œ l,X s6Ñ V(M U Œ ^ Ú˜ G6(^6.2O ^ 80 & Úd ^$Ł ‹ Úd1 XEôÆ à2O _ D B Œ l ı _ ˜

3 B *ü¡X T Ú2O Ö B*ü x f/ßc V7¾2˘4‡ ^ x f v ‡2˘4‡ ^ „A¶PE |2˘4‡1 ¨ S*ü¡X D B Úd ‴ VM6 å˝B5 D B g T ^ D B § g T ^4‡Au : ‴ ^/24£5%4° ‴1 £E˜ ˜ Ô hG *üî/¡ D B Œ l T L äŒ T ¨ XEôØ2O _,X D B Œ l ı _ ˜

4 B h*ü¡Ú2O ÖÆ à¡X h*ü¡Eî LÔ?U ˝ bA„ h*ü(M ÿÝ ,X ‴ ¨Eî B h*ü2˘4‡,X LÔ â(M& .B n D B Œ l,X2O _ ˜

4 Ê D B ê l,X ?UKÂNl

ßM61T?U 4¡ D B Œ l 5×<%,X ?UK´Nl ¨ÙÀŒ l ‴ *ü x f ^ß6Ñ Ø¡ D B2O _ ˜

1 Œ l ‴ ‘*ü x fK´Nl

7 üD B g Œ l Æ à2O _,X-„A ˜

8 î B5 ,X x f-„A Œ l ˜

9 4§ Ü6 C-„A K´Nl ˜

: D B Œ l „A¶A`?Ôã(M n D B Œ lK´Nl,X h*ü˜

; D B Œ l4§ p,X></ ‴ ˜

< Ø¡Ú> ˜ ‘ Æ ‘ < D BK´Nl ˜

= ı ªA K´Nl ˜

> D B Œ l1k‴,X Ý ß ‘ ^4ýßK´Nl ˜

? J> ^ Ú×ª ‘ rG£ Œ l1k‴K´Nl ˜

2 D B2O _ î ßK´Nl

7 G2˘ ı _ ‘ Æ D B2O _ Ø¡K´Nl ˜

8 ÖX D B g2˘4‡ D B Œ lK´Nl ˜

9 ·(M5%) W ß<)×µC2˘4‡,X D B Œ lK´Nl ˜

8.6 J “ _,X D B g2˘4‡

!M6 4¡ Z ·/¡ ? ,X D B g2˘4‡ ¨ VM6 å˝B5 D B g2˘4‡ ^ Ú×ª D B g2˘4‡ ‘ D B § g 1 ˜E‹ ÝA î _,X D B g2˘4‡ ¨ 8V1T) 4¡ ·/¡:+ Æ,X _ D B g2˘4‡ ˜

8.6.1 î f ' D B g2Ï4³

f ' µC,XEQ ' ˜ î f ' Ûî/¡ f ' ¨ V D + ^ [^ Ò6 ^ Ò£ ‘ ˜M¨,X Ý L ä¨ 5àÆ 1T),X4 Ü/¥ : T ,X0UN†(ïEfl S k/ î,X ¥) „ ÜÖ¨ ÀàïAu1k Æ 6ÑóØ)Ú1T),X D B ¨5àŁ6ÑóØÚî f ' µC ˜ür @7¾Œ *ó{1u)Ú˙ { 1 NZ ‡ ¨˝*ü + M6 ^ µCEQ ' ‘ , | Bü3/¸ ZC^ 9C^P‹,X?U" ˜ ÀÆ ?U" 6ÑüAu1k Y „4‡ ÔX ı ª , | Ò¨ [^ ˜ ^ £1 î/¡ 6 ª,X µC ¨5àŁ?U" /o Ò¨[J8Ö¨ Ý˜ Ý8F,X*ü + M6 ˜ î f ' D B 1u)Úä) L ! Au1k 2˘4‡,XG¡?U(M U ˜

D B B ª,X Æ àÚ ª Œ,X D B ‘M2 ª Œ,X D B ˜ D + ^ +0œ1 2 b ª Œ,X D B ¨ 5à[^ Ò6 ^ Ò£ ^ ˜M¨1 í 2 bM2 ª Œ,X D B ˜

î f ' D B g Multimedia Database System™) ˝ ª Œ ‘M2 ª Œ,X î f ' D B,X , | ^ 1u)Ú˙ „A¶ ˜ î f ' D B g h '6Ñó></ Ø¡ f ',X D B ¨+ bM2 ª Œ,X D B></ CK 9!¤EW Æ

¨LÔ?U B î f ’2˘4‡,X(M& 9 n></ ’’’ ˜ _ V ¨ ˆ „ ^M2 ª Œ,X D B ÝÔn1k’’’ ôØ
äÔô4§ X>< ¨ ’ â B W,X YF…(M n äÚ9 2ö˜ î f ’ D B g h6Ñó#A×ØÚØ¡ f ’ D B ¨
!7.BA ÿØ¡ f ’ ü0NK¨ Œ °K¨ Þ,X G6(˜ _ V ¨ î f ’ ˝B5 ü›<E ° NO –A °K¨ Þ,X à9
ß ˜ î f ’E‹ hA„/ o!¤ ô4‡ G2˘ D B g ¨ ,XEÖÜM2 ª Œ D B „A¶,X ð2ös6Ñ˜ _ V ¨2˘4‡
ˆ „ ˝ Ò£1 M2 ª Œ D BEfl> H ’ ‘F… Úð2ö˜
î f ’ D B g,´ ! ?U ÝÝ¡4§ X ˜
1 +)(ÀÔpî f ’ D B g2˘4‡ 91u)ÚÆ àf ’,X D B g ˝B50NK¨ ˜
2 EY DBMS ’2˘4§ X ˜G *ü DBMS ‘EY DBMS ,Ì4§ Ü¸X ’2˘4§ X ˜!£ Ôpf ’ D B
g+ ÔpEY DBMS 1u)Ú¨ ” Œ ÝÔp DBMS 9 Ô Œ Ý¸XEY DBMS ˜*ü ü DBMS ÞS
*üî f ’ D B g ˜ ˝B50NK¨+ DBMS 1u)Ú˜
3 # 0 DBMS ’2˘4§ X ˜!£ þf ’ D B g ˝ h Ôp DBMS ¨/˜ ä, DBMS ¨!£ þä,
ŒF…EC ° ı _ ¨+ ŒF…EC ° ı _/ oEî µˆ „A¶ ‘ ´ + M6 ˜*ü ˆ „ ü˘ ª Ô& ÞS*üD
B g ˜

8.6.2 | D B g2Ï4³

| D B g Active Database ,Ì ˝ b ô4‡ D B g,X> | ß5à?Ô¸X ˜ ô4‡ D B g üD B g,X
, | â 2ö M69 k Z … ß,X äs ¨ Àaï üD B g „A¶ ˆ ´ ˆ ƒ 9 Œ 0.8/ o D B °
ˆ „EîE Ôn,X Q , 9 r) ˜ ô4‡ D B g,X ÝE› o s6ÑFÑÝÔpG¡?U(M U ¨ D B g
D FÑ > |,X ¨*ü 4› Q , ¨ W . | 0 ˜5àüA î rL ,X h*üNZ ‡ ¨ VAu1k L
ä Eô2˘4‡ ˆ1u)ÚµC2˘4‡ ˆ r @7¾¡ Œ2˘4‡ ¨ àï D B g2˘4‡ ü2ß ø ß6Ñ B D B g
,X ’ !(Õ |EÖ . ¸ ¡ h ¨ ;> / o ¡ 0 ¨ å*ü / o ÝG µC ˜ ô4‡,X D B g2˘4‡ \L EÖ
hE› o h*ü¸X |?U" ¨ ·!8 üô4‡ D B g ¸. Þ˝4§ Ü „ N6ÑM6 å˝B5 T / ¸ Z | D B
g ˜ | D B gL8 Z K ÝÔÛô4‡ D B g,X> | Æ u s6Ñ Œ ¨E‹ K Ý |Efl> Æ u,X s6Ñ˜
| D B g,X ?U,´ Û / o ˝2ß ø ° ¡ h,X6Ño ¨ à° /P‹ D B1u)Ú2˘4‡,X ı + Œ
/ßz ˜ | D B gEî G *ü¸X ’’’ üô4‡ D B g2˘4‡ 9 ECA G _ ° ü5 ° ü| 0 ? í ¨
E›,Ì ’ b2˘4‡ / o Z Ôp 7¾¡,¥# X ¨ W | Æ ° „- E› o? í Ù¸X Ø¡ _ °
œ ˘4£ ¥*ó¨ Ô’/ _ °> ¥) ¨ |?” ¥ ;> ,Ì h,X | 0 ˜
r) | D B g,X GK T üb W,X 5 ° # T ¨6Ño e Ý ˝ _ °Efl> 7¾¡,¥-7 ¨S k Ø
/¡ _ ° Ô’ ¥*ó \ ¿> ¥? ¨ ¢5à?” ¥ ;> ,Ì h,X? í ¯!8 Œ ¨ V) = ô4‡,X D B2˘4‡ ¨ S
6Ñó£E˜ ˆ , | ˆ1u)Ú ECA ? í ¨EÖh b | D B g ×V) XEô;> ı _ ¨ G ECA ? í,X ØÚ
;> ª ×V)Efl> _ uA×z ×V) üô4‡ D B g1u)Ú2˘4‡,X ¸. Þ6 ä | D B g,X ’2˘4§ X ×
V)/P‹2˘4‡,X H ’)[1 ¨FÑ | D B gLÔ?U-Ł0J?• ,XK´Nl ˜

8.6.3 $è4¢ D B g2Ï4³

$Ł4¢ D B g Deductive Database Ô¡ ¸ bF Ee |)Ú¸X D B g ˜ 1969 H ¨ Grean äs Ô¥ Z
K´Nl?•1(2˘4‡ Ë› þ2˘4‡ ¸ b Ô. AçA¡$Ł1k ‘ Robinson &4§ s)Ú¸X7¾¡ n)ÚA â< ¨> Ax
$Ł4¢ D B gNZ ‡ ,X ï ß „ 0 ˜$Ł4¢ D B g,X ¥)4£ Z Z Ýþ. ! ˜ 20 Œ4~60 H • ÿ 70 H
• $Ł4¢ D B g ¥),X1 Ô. ! ¨ üE› Ô. ! A†*óZ G2˘$Ł1k „A¶A`?Ô’F Ee/ßcA AuA`?Ô
PROLOG¨ J ˝$Ł4¢ D B g,X 6 ä{*óZG¡ ß E ¡ ˜ 1978 H ÉF Ee âD B g ° Ô.,X ¸(Û«-
$Ł4¢ D B gNZ ‡,XA†*ó˜20 Œ4~70 H • ÿ 80 H • $Ł4¢ D B g ¥),X1 ‘L ! ¨üE› þ. !
$Ł4¢ D B g ‘F Ee/ßcA AuA`?Ô¸X)ÚA -Ł0J âr) ÝG,X ¸. -Ł0JFÑk Z <M6,X ¥) â‘

X ˜ 1987 H ¨ Minken 4Œ m Z É$Ł4¢ D B g âF Ee/ßcA Au ° Ô ¨ W Û«- $Ł4¢ D B g)ÚA ˇ
4£CD åäs ˜ 20 Œ4~80 H • ÿ7˙ $Ł4¢ D B g ¥),X1 ÝL ! ¨E› Ô ! ¸) Z Ôo rP‘ ß
,X2˜4‡ ¨ E‹"u Ý Œ,X$Ł4¢ D B g2˜4‡ i 9 Ö ¨ ·5à$Ł4¢ D B g 3"u Ýk ,ð7,X h*ü˜
ÀAxA ¨<Q’ $Ł4¢ D B g2˜4‡ âG2˜ D B g2˜4‡!¤EWCK 9 K ÝA î ìC^ ß ¨ r) CK 9
J Æ1T) ˜ Àà ï$Ł4¢ D B g2˜4‡6Ñ£ G2˜ D B g2˜4‡ Ô ä S"fl h*ü X2˜4‡ ˜
1 $Ł4¢ D B g,X n
+ b À˝$Ł4¢ D B g-Ł0J,X?ƒ z Æ à¨ ·!8 ¸) Z$Ł4¢ D B g,X î/¡ n ˜
z $Ł4¢ D B g D B gA` „,X ÝL$L ¨ D B gA` „ 6 A W ,X Ô AçA¡ ˜ J ¨ A
6 V p t_1,t_2, ,t_n ,X s $ @ ª ¨ W ˇ ª Ô AçA¡ @ ª ^ „ 0N ˜ A ˇ Ô‹G£ ‘ W
,X ˇ Ø¾ ‹G£ n </˜G£ Œ,X ˜
z Aç$Ł4¢ D B g ¨ ÚD B g,ßä Ôþ$Ł4¢2˜4‡ ¨ G Ôþ D B g ^ âÔþ$Ł4¢)ÚA
,Ì Ø ¨ ¨ W+ Ôo @)Ú4 ä¨EîE @)Ú ,X$Ł4¢? í ^ | — ¸ n)Ú˜
z $Ł4¢ D B g2˜4‡ Ô¡ K Ý$Ł4¢ |)Ú6Ño,X D B g2˜4‡ ˜
z $Ł4¢ D B g E› Ô¡ D B g ¨ W ^ „ ¢ ˇ-„ _ r | ¸ ,X _ r ˜
z $Ł4¢ D B g üâ4‡ G2˜ _ D B g Ø 9$Ł4¢? í ¨ / oF Ee |)Ú6Ño ˜
J 1 3 /¡ n ¨C ÛÔo ¨ · Ô M6$Ł4¢ D B g S*ü X $Ł4¢ |)Ú˙5àÆ J “ |)Ú
ª ×” Ô M6 ¨<Q’ ü$Ł4¢ D B g-Ł0J ¨F Ee/ßcA Au æ ˙ · " 4 Z4‡" ! ¨ J Æ fL8*ü
J “ ‘" 9-Ł0J$Ł4¢ D B g ˜
2 $Ł4¢ D B g,X)ÚA -Ł0J
$Ł4¢ D B g Ô¡ ,X D B g T ¨ J Bü¡’ D B g ˜<Q’ $Ł4¢ D B g,X)ÚA -Ł0J “ k
Z \ ß,X ä ¨ E‹LÔ?U Æ ‘ X ¨ ¿ r) Œ ˜
7 ¸0 ÔþEW)Ú ,X$Ł4¢ D B g)ÚA ’2˜ ˜
<Q’ < Ô)ÚA $Ł4¢ D B g / o ø ,X)ÚA ¸. ¨ + b r) CK 9!¤EW ˜L ¨)[" ¨ ·
!8LÔ?U ˇ R Ô¡,Ì ˝ ÜÚX)ÚA ¨ „ Û—$Ł4¢ D B g,X ¥) ˜
8 J> |)ÚâÚ×ª$Ł4¢ D B g ˜
G b J> F Ee/ßc Œ Ú×ª$Ł4¢ D B g,X)ÚA ı _ JA` K´NI7˙ E‹"u ÝO i Ø Ù. ˜
ˇ4£ Ý ¢ zG£0NK¨ ‘ § % :?ƒ z v2ö¨ J “ k Z Ôo æ!9 äp ˜
9 ¨ î ý*ü „ N6ÑX æ ˙ âT ˜
$Ł4¢ D B g „ N6ÑâD B g T ,Ì4§ Ü5à{*ó X Ô¡ T ˜ ,´ !,X$Ł4¢ D B g ¾ü
Z „ N6Ñ $Ł4¢F Ee |)Ú / o V É¨ rL Þ „ N6ÑE‹ Ý\ î æ ˙ ‘ T ^ o$Ł4¢ D B g
ðHH ˜
: Ø 9P‹L F Ee ˜
<Q’ Ô F Ee ^ „ / o!¤EW ø ,X)ÚA ¸. ¨ P‹L F Ee K Ý˙ ,X><E 6Ño ¨ „ Æ |
ü$Ł4¢ D B g Ø 9P‹L F Ee ˜
; (M!^2O _,X$Ł4¢ D B g ˜
ˇ4£ ¸) Z ł/¡M2 G¡?U,X$Ł4¢ D B g ÖÔ¡ · ª$Ł4¢ D B g ¨ ” Ô¡ â‡ · G,X$Ł
4¢ D B g ˜
3 $Ł4¢ D B g1u)Ú2˜4‡,X r)
7 $Ł4¢ D B g1u)ÚX 3 /¡ r) ‘" ˜
z *ü PROLOG ‘" 9 r) $Ł4¢ D B g1u)Ú2˜4‡ ˜
z G *üâ4‡,X DBMS+$Ł4¢ ,X ‘" ¨*ü PROLOG r) ˝ â4‡,X DBMS ,X s6Ñ= ˜

z ý*üç*üEC ˚ 9 r) ˜E›/¡ "' NO ÔÛ¢ Ô ¨-Ł < ĝKS Ł „ 0G£ ß ¨ „ J Æ r*ü˜

8 $Ł4¢ D B g „A¶1k"',X r) ‘ ì Œ,X „ 0 ˜

z = ß1k"',XEÖü8×¨ ˜

z /P‹ ß6Ñ¨ £ åG¡ ÆAu1k ¨4ýª,Ì G _ rL ,X ß ª ‘ ˝ K¨4§ p , Efl> ì Œ1 ˜L! " 1k"' r) ,X Æ ß ‘ • ¸ ˜

9 $Ł4¢ D B g*ü + M6,X-Ł0J ˜

ÔþQ,X2˘4‡ NO ÝÔþQ,X+ M6 ˜-Ł0J><â¨F Ee/ßcA AuA`?Ô r) 7¾A`?ÔØÚX Ý o „ K ˜+ b$Ł4¢ D B g ãF EeA`?ÔÝ Ûß(2˘ ¨ ·!8$Ł4¢ D B g ü*ü + M6 M6 Ý \ ß,X %0 o ˜

8.6.4 r Ê D B g2Ï4³

r ˚ D B g2˘4‡ J _ u ‘ D B gFÑ „ K Ýn ˚(M U Œ ª,X n ˚L$,X D B g2˘4‡ ˜ 2˘4‡,X!7.B ß Æ qC* bF Ee4§ p ¨E‹ ‘F Ee4§ p {*ćX ˚K¨ ÝG ˜

E¥ H 9 ¨ r ˚ D B g2˘4‡ ˘4£ ¥) ä) • D B g2˘4‡,X ?U å Ô« D B g ‘ r ˚ 2˘4‡ ł þŁ0JNZ ‡ „ 05ÙX U ß G"… ˜D B g-Ł0J „ 0 üý*üD B g T ,X(M& Œ ì& 9?• r ˚2˘4‡ ,X D B1u)ÚK´Nl ×r ˚2˘4‡ „ 05Ùí4› r ˚ D B g2˘4‡/ o ˚K¨PE |A×z ‘C $d ÚG!1k "' ˜’ 5à¨ r ˚ D B g2˘4‡ JM2 ł5ÙX1T)4 Ü5à E› ł þNZ ‡,X-„A 0NK¨,X Ý 4§ Ü E› —7¨ ZA î ,XK´Nl {*ó¨ V _ u,X ì 4{ Ú# ^A×z ‘ J ¥ { ,X #A ‘1k"' ^Eî µX #A â1k"'1 ˜

8.7 ª 4§

0· 4¡ Z D B g T ,X Ú2O ¨ J1T) 4¡ Z ·/¡ D B g T ¨ ÙÀM6 å˝B5 D B g2˘ 4‡ ^ Ú×ª D B g2˘4‡ D B § g âD B Œ l1 T ˜ à˚ EÖü) • h*ü˝ D B g,XLÔ ¨ E‹ 4¡ Z5%4º) W ßD B g,X ’2˘4§ X ¨ „$µC Æ àh*üXLÔ ˜

D B g T ,X8×¨M2 S"fl ¨#] A î,Ì G T ¨+ b 05ÙX-„A L$ ‘1 L$ ¨ 0· 4¡,X Y ¾E› o T ,X ÔªF… Ú˝ üEfl Ô9-Ł0J D B g ‘ rL D B g h*üÔ¥,XE /ß ¨ T TLÔ?U4— ÜÆ/*üÔo D B g T ¨ 0·,X,´,X EîE 4¡,XE› o µC SA˘5Ù˝ D B g T ÝÔþß7¨,X DB5 ¨ Efl Ô9 ¢ _ D B g-Ł0J ‘ Ô¥/ o Ô¡ æCˆ ˜

» c 4 2 - 4 F S W F S # ¤ L Ł

9.1 SQL Server 2008VE˜

9.1.1 VEÄ

SQL Server Microsoft @ Ì | ¸ ,XEÖü b ß _5%4°) W,X D B g { ˜ W Ôæ + Microsoft ˆSybase‘ Ashton-TateÝ @ Ì E àÔ¥,X ¨ J b 1988 H | ¸ Z OS/2(˜ SQL Server E¥ H 9 Æ ¨ (¨ 1996 H ¨ Microsoft | ¸ Z SQL Server 6.5¦ × 1998 H ¨ SQL Server 7.0 (‘*ü ? M6 × 2000 H | ¸ Z SQL Server 2000×2005 H | ¸ Z SQL Server 2005×2008 H | ¸ Z SQL Server 2008,´ ! ¨ SQL Server˘4£ Œ+ Þh*üÔS"fl,X ß _ D B g Ô˜

SQL Server 2008ü Microsoft ,X D B G ˜ Þ¥ ×¨ ˆ „4 4 1u)Ú˝) D B ˜ ˆ „ Ú4§ X Œ ˆ 4§ X Œ ‘M24§ X Œ [7,X D B,¨ y , | D B g ˜ ˆ „ ´ D BEfl> „A¶ ˆ ð2öˆ à9 ˆ y ‘ Úd 2O,X ¡ 0 ˜

9.1.2 SQL Server 2008 ,X Î (M&•

SQL Server 2008K Ý„ ß(M& ˜

1 µC ¨ t] < ˜ SQL Server 2008ý*ü<M6 u s6ÑÊª âD B t ‘ Œ ¨ h*üG!5B < *ü LÔÆ u „ ÔßL$ z £ å] < ˘ 9/P‹] < ß ˜

2 .B – î uE†4` ß ˜ SQL Server 2008& œ/ o,X D B gK0 £ ˆ/P‹ h*ü/ßc,X ˆM4 ß ¨1T Œ , | Bø â,X 6 ÆE /ß˜

3 /o ˆNX# ¡ h ˜ SQL Server 2008ý o ¨ S"fl,X ß6ÑD B L ˆ ,X D B , | g , | ß6ÑD B ¨ „ Efl,X D B _4ý S*ü ˆ „ ¨ Ý , | D B ˜

4 ÔßL$ z £ å1u)Ú¥? ˜ Declarative Management Framework(DMF SQL Server 2008 Ôþ¸ b1*+9,X _1u)Ú ¨WEîE ß î D D B g ¡ 0 n Ô4 Eî*ü1*+9 91T Œ „ 4¨ x ¡ 0 ¨L! "4¨ x ä ˜

5 L ä˘) D B ˜ SQL Server 2008ý o Efl,X „A¶ ß6ÑP‹ Ł K ä , ,X D B , | ¨ A S*ü5Ù1u)Ú˝ =) DG£ r ß,X*ü ‘ D B ˜

6 /o,Ì G µC ˜ SQL Server 2008S*ü ˆ „ ü Microsoft Office Word ‘ Microsoft Office Excel ï ¸ Æ y>< ¨ J üYF… ‘ ŒF… ÚFw o y>< ˜ G ˚A K´,Ì G µC S , „ ˆ „ . ¸ ¨ Q ˆ ¨ ¿ ‘ ¨ î,X,Ì G 1* ˜

9.1.3 SQL Server 2008 ,X]>™

SQL Server 2008X]> â 4{ · JEC ˚(,X Æ à5àLÔUEÝ‰ Æ à,X ¡ 02˘4‡ ˜·!8 ¨]> SQL Server 2008Oj ?U Z?• SQL Server 2008X(J2˘4‡LÔ ˜

1 SQL Server 2008 Q ‡

SQL Server 2008? (V ß˜

1 SQL Server 2008Õî(˜

SQL Server 2008Õî(Ôp<M6,X D B1u)Ú‘ î u N6ÑG ˜ ¨ GK î u h*ü⁄ o Z Õî 4{,X ˆ =) ß ˆ D B § g ˆ] < ß ˆP‹4{ Úd ‘ y>< Õ˜E› Ô Ú⁄ o ¨ t . ¸,X Æ u < ‘ ;> ß? ı ü4 _ u ØÚs6Ñ˜

2 SQL Server 2008Û (˜

SQL Server 2008Û (Ôp‘ H,X D B1u)Ú‘ î u N6ÑG ˜ ¨ F…K…4{ h*ü⁄ o ÔG,X ç *üß ‘ ˆ1u)Ú⁄M ß ˜

3 SQL Server 2008¸ 04 (˜

SQL Server 2008¸ 04 (Ôp k µC*,X D B1u)Ú‘ y>< G ˜ ¨*ü„ r)] <,X ¥ ×˝E° /ßà9 ‘ ˝E/> Ú h*ü¸X1u)Ú⁄ÑÑo ˜E› Ô „ Ý ,X D B g(M ß ¨ ˆ „ \ ç 4{ Û (Œ Õî(˜

4 SQL Server 2008 Web˜

SQL Server 2008 Web˜ J\ ˝E/> b Windows Æ u < ?U" P‹ ˆ*üˆ M6 åInternet WebÆ u ,X) W5àA Au,X ˜E› Ô r) " ä ˆß? ı ˜P‹ ˆ*üß,X Web h*üŒ v ,1u?• / o Z ?U,X Õ„ K ˜

5 SQL Server 2008Ô¥5Ù ˜

SQL Server 2008Ô¥5Ù A Ô¥ , X ¸ ‘# A' ¸ b SQL Server¸X ˇ ª2O _ h*ü˜E› Ô („ Ý ÝÕî(,X(M ß ¨ ¾Ł$ b üÔ¥ ˆ# A' ‘$Ł/ S*ü˜ ¸ bE› Ô Ô¥,X h*ü‘ D B g ˆ „ \ ç 4{ Õî(˜

6 SQL Server 2008 Expres¢s˜

SQL Server 2008 Expres¢s SQL Server¸X Ôp!C (¨ W „ Ý ,X D B g s6Ñ¨ J ÙÀ SQL Server 2008 Ô,X D B2O _ ¨ W SQL Server¸X Ôp _(˜E› Ô Z : 4 ˆ ï ¸ M6 h*ü‘ ª _ Æ u < h*ü5à¥ ×¸X ¨ 3 ˆ o ISV a ¥> S*ü˜

7 SQL Server Compact 3¢5˜

SQL Server Compact Ôp\ ˝ Ô¥ ,5àA Au,X !C 9 ª D B g ¨E› Ô ,X ª Ò X ¸(À) ˆ ÝåG£E† yLÔ ,X/˜ |A Û˜ M6 ‘ Web v 0ˆ h*ü˜ SQL Server Compact „E/> b Ý¸X EC Windows G ˜ Þ¨ ÙÀ Windows XP ‘ Windows Vista ¡ 02˜4‡ ¨ „ Pocket PC ‘ SmartPhoneA Û˜

2 SQL Server 2008 ¸ Ä ‘ Ð

SQL Server 2008¸X]> ˝Au1k .@ °,X?U" V>< 9-1 / ˜

><9-1 SQL Server 2008 ¸X]>™?U"

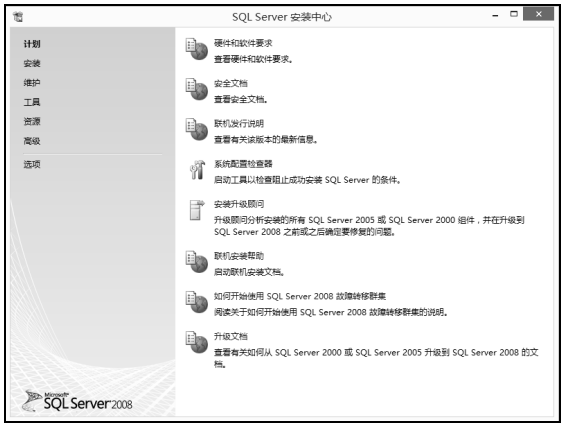
4˜ Ê	?U "
	SQL Server]> /ßc]> A„ { LÔ4 ° V ßÖ .NET Framework 3.5 SP1 SQL Server Native Client SQL Server]> /ßc Õ[°
EC °	SQL Server]> /ßc?U" S*ü Microsoft Windows Installer 4.5Œ ¨P‹(Microsoft D B A K´4 ° MDAC 2.8SP1Œ ¨P‹(
Ø Ú<	1.4GHz Ø Ú< ¨ ¸A S*ü 2.0GHz ŒEóz ¨ ¿,X Ø Ú<
RAM	Ô³ 512MB ¨ ¸A S*ü 1GB Œ ¨ ß,X Y ,
.@,‹	7¨ å 2.0GB,X ˆ*ü ¸‹0NK¨
PE | <	¢. ¸‹Efl>]> °LÔU,Ì h,X CD ŒDVD PE | <
/ <	SQL Server 2008Ò6 „ KLÔU S*ü VGA Œ ¨P‹ ÚŒ|)[ÖÚŒ|)[7¨ å 1024×768 £2ô

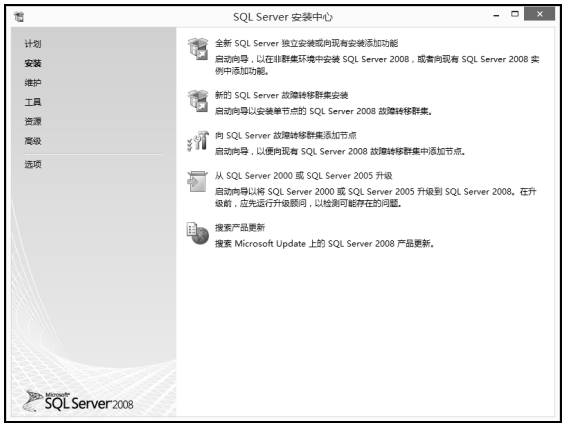
3 SQL Server 2008 m

]> SQL Server 2008Ð B g,X!9Px V ß˜

1 ÚJ]> ,‹ 9 PE ¨ ,‹ î7¾E/> ¨E/> + M6 V Ò 9-1 / ˜

2 ü SQL Server 2008J]> ˝A– EÝ‰ ” {,X]> EÝNM ¨ V Ò 9-2 / ˜





Ò 9-1 SQL Server]> Ò 9-2 EÝ‰ ” {,X]> EÝNM

3) ˇ < SQL Server(À0]> Œ å) Ý]> #˘ t s6Ñ CYJÒy ¨ ’ Ô]> /ßc Õ ? í ˝A– ¨ V Ò 9-3 / ˜

4) .B n Ý0 ¨Efl 9 { Jy + M6 ¨ V Ò 9-4 / ¨ üA„+ M6 Eg 9 { Jy ˜

Ò 9-3]> /ßc Õ? í ˝A– Ò 9-4 { Jy + M6

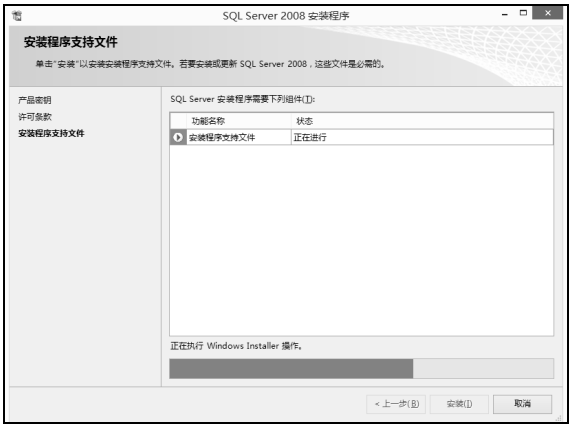
5) ˇ ßÔ9 Ý0 ¨Efl 9 A ˆ 5! + M6 ¨ V Ò 9-5 / ¨EÝ åy «A ˆ 5 ! ÆEÝ ˜

6) ˇ ßÔ9 Ý0 ¨Efl 9]> /ßc Õ[° + M6 ¨) ˇ]> Ý0 ¨]> /ßc Õ[° ¨ V Ò 9-6 / ˜

7) ˇ ßÔ9 Ý0 ¨Efl 9]> /ßc Õ? í + M6 ¨ V p Ý? íFÑÆîE ¨ í ß Ô9 Ý0 ˆ*ü¨ V Ò 9-7 / ˜

8) ˇ ßÔ9 Ý0 ¨Efl 9 s6ÑÆÝ‰ + M6 ¨E›G ˆ „EÝ‰?U]> ,X s6Ñ¨ V p <F…]> ¨ í ˆ „) ˇ <EÝ Ý0 ¨ V Ò 9-8 / ˜

Ò 9-5 A ^ 5! + M6



Ò 9-6]> /ßc Õ[° + M6

Ò 9-7]> /ßc Õ? í + M6

Ò 9-8 s6ÑÉÝ‰ + M6

9) ˇ ßÔ9 Ýd ¨Efl 9 r _G!5B + M6 ¨ üA„+ M6 EÝ‰ r _,X Q Æ ª Q Æ r _ ¨' ÆÝ‰ r _ ,´) ¨ V Ò 9-9 / ˜

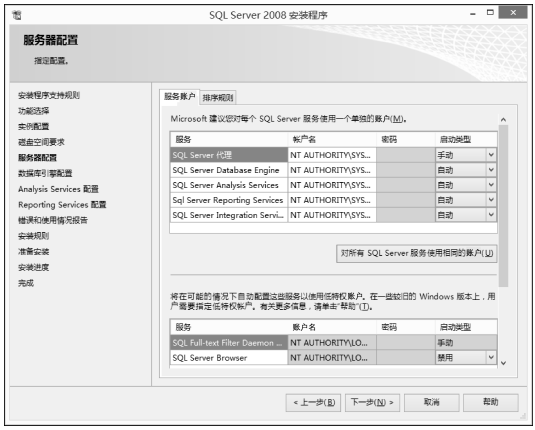
10) ˇ ßÔ9 Ýd ¨Efl 9 . ,‹0NK¨?U" + M6 ¨A„+ M6 /]> SQL Server 2008 LÇX. ,‹0NK¨ ¨ V Ò 9-10 / ˜

Ò 9-9 r _G!5B + M6

Ò 9-10 . ,‹0NK¨?U" + M6

11)˘ ßÔ9 Ýd ¨ Efl 9 Æ u <G!5B + M6 ¨ V Ò 9-11 / ¨ üA„+ M6 ¨)˘ ˝ Ý SQL ServerÆ u S*ÿÌ àXBœ Ýd ¨ „ ÝX SQL ServerÆ uA 5B4‡ ÔBœ ˜

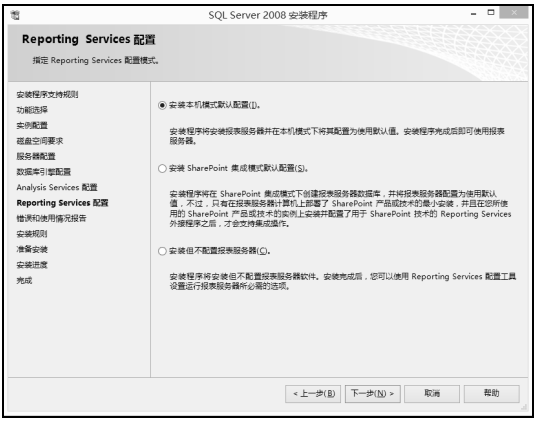
12)˘ ßÔ9 Ýd ¨Efl 9 D B g Ø ¢G!5B + M6 ¨ üA„+ M6 EÝ‰ #¸ Ül ª J Eg 9 -Õ¨)˘ #˘ t ' !*ü Ýd ¨ V Ò 9-12 / ˜



Ò 9-11 Æ u <G!5B + M6 Ò 9-12 D B g Ø ¢G!5B + M6

13)˘ ßÔ9 Ýd ¨Efl 9 Analysis ServicesG!5B + M6 ¨ üA„+ M6)˘ #˘ t ' !*ü Ýd ¨ V Ò 9-13 / ˜

14)˘ ßÔ9 Ýd ¨Efl 9 Reporting ServiceG!5B + M6 ¨ üA„+ M6 EÝ]> ı ªT‹AxG!5B)EÝÝd ¨ V Ò 9-14 / ˜



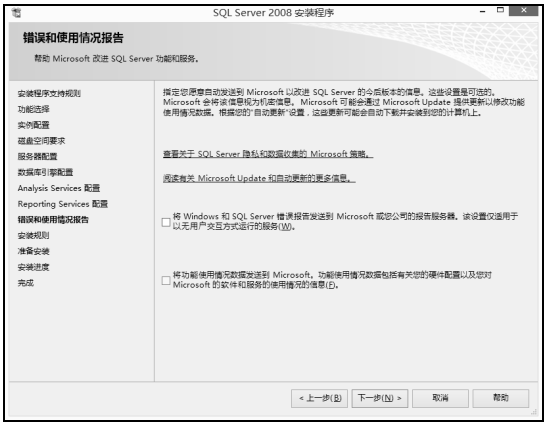
Ò 9-13 Analysis ServiceG!5B + M6 Ò 9-14 Reporting ServiceG!5B + M6

15)˘ ßÔ9 Ýd ¨Efl 9 JíA^ ' S*ü y + M6 ¨ V Ò 9-15 / ¨üA„+ M6 A 5B œ ÚíA^ ' S*ü y ¥EÕ Microsoft ¨E›G EÝ‰T‹AxA 5B ˜

16)˘ ßÔ9 Ýd ¨Efl 9]> ? í + M6 ¨ V Ò 9-16 / ¨üA„+ M6 ¨ V p Ý ? íFÑÊîE ¨ í ßÔ9 Ýd ^*ü˜

17)˘ ßÔ9 Ýd ¨Efl 9 Ûj> + M6 ¨ V Ò 9-17 / ¨A„+ M6 / Ûj> ,X SQL Server 2008s6Ñ˜

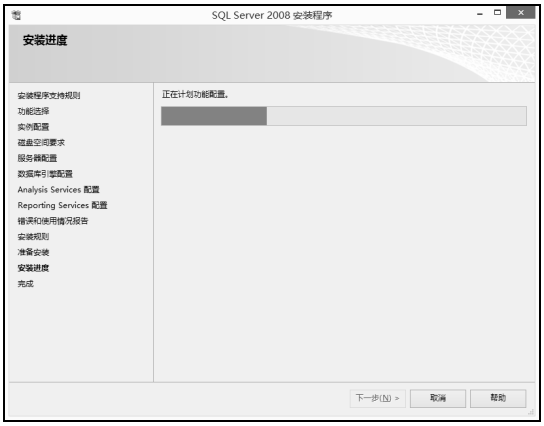
18)˘ ßÔ9 Ýd ¨Efl 9]> Efl z + M6 ¨ V Ò 9-18 / ¨A„+ M6 / SQL Server 2008,X]> Efl z ˜



Ò 9-15 JíA^ ‘ S*ü y + M6

Ò 9-16]> ? í + M6

Ò 9-17 Ûj> + M6

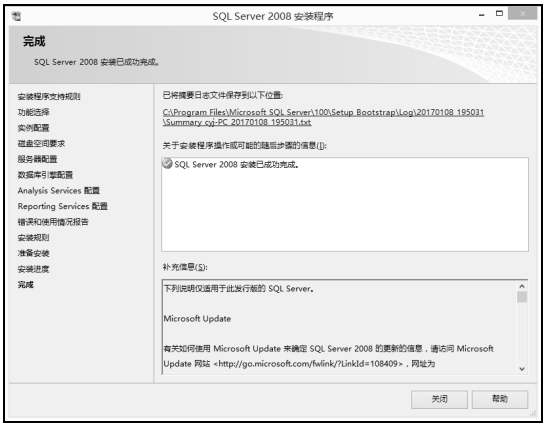


Ò 9-18]> Efl z + M6

19]> ‘ äâ¨ ü]> Efl z + M6 /]> ,X Ýs6Ñ¨ V Ò 9-19 / ˜

20)ˇ ßÔ9 Ýð ¨Efl 9 ‘ ä + M6 ¨V Ò 9-20 / ¨)ˇ GK` Ýð ¨G ^ ‘ ä SQL Server 2008X]> ˜

Ò 9-19 /]> ,X Ýs6Ñ



Ò 9-20 ‘ ä + M6

9.2 SQL Server 2008 1u)Ú„ K1T

Æ u1u)Ú< Service Manager*üb | ^ V 0 Œ 0!6 D B g Æ u < üü SQL Server˚SQLServer Agent^ MSDTC Microsoft Distributed Transaction Coordinator oEC Ú<ª _ u #A×< ˜

9.2.1 ï Î á u <4˜

1 EÝ‰ [Ô] : [Ýßc] : [Microsoft SQL Server 2008] [SQL Server Management Studio] Q , ¨ | SQL Server Management Studio „dK ˜

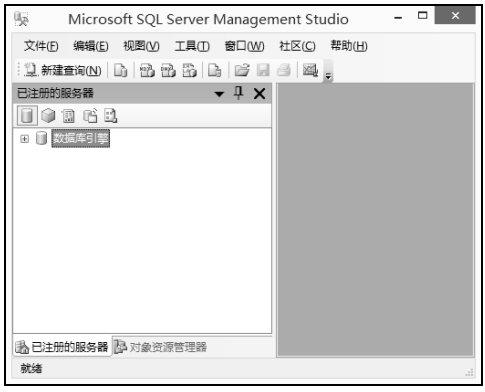
2 ü ¸,X E† y Æ u < ˝A–) ˇ “#\ Ýd ¨ V Ò 9-21 / ˜

3) ˇ [? Ò] : [ˇ"… ‘,X Æ u <]EÝNM ¨ ˇ"… ‘,X Æ u < #ˇ t M6 S ¨ V Ò 9-22 / ˜

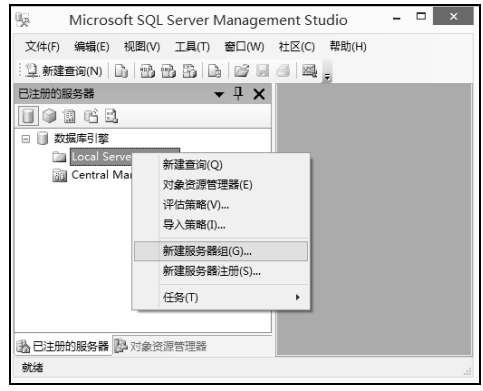
Ò 9-21 E† y Æ u < ˝A–

4 ü ˇ"… ‘ Æ u < M6 S EÝ‰ SQL Server4 ¨) ˇTôÛ K ¨EÝ‰ ¸ Æ u < 4 ¨ V Ò 9-23 / ˜

5 Eg 9 4 Æ ^ 4 A¨ â µC â) ˇ .B n Ýd ˜



Ò 9-22 Ú ˇ"… ‘,X Æ u < #ˇ t M6 S



Ò 9-23 ¸ Æ u <4

9.2.2 "¼ ` á u <

1 ü ˇ"… ‘ Æ u < M6 S EÝ‰ SQL Server4 ¨) ˇTôÛ K ¨EÝ‰ ¸ Æ u < "… ‘ Q , ˜

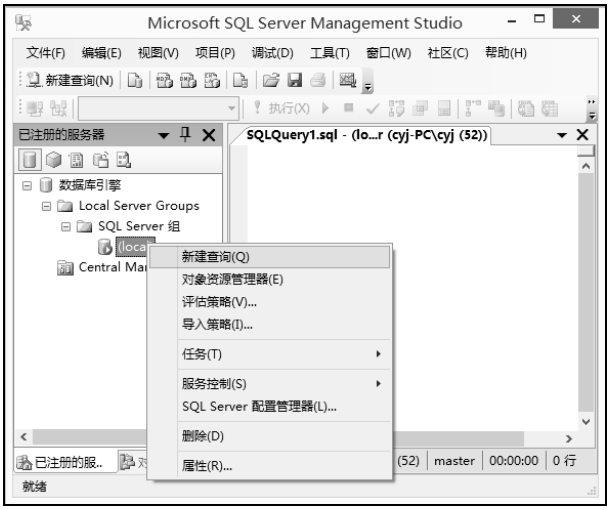
2 ¸ ¸ Æ u <"… ‘ ˝A– ¨ Ý ? ‘ E† y 2 ß ł ÞŒÝNM 5 ˜ ü ?
EÝNM 5 ÝÒ 9-24 ¡ 0 ˜

3) ˇ – , Ýð ‘ äÆ u <,X"… ‘ ˜

9.2.3 „ Î ¹A¶

¢ 2005 Ô EC ^ Õ1u)Ú< ‘ „A¶ Úd < ÜJ Z ¨ ¨ S*ü˜ ü "… ‘ Q,X Æ u <
Þ) ˇTôÛ K ¨EÝ‰ ¸ „A¶ Q , ¨ V Ò 9-25 / ˜

Ò 9-24 ? EÝNM 5



Ò 9-25 ¸ „A¶

„A¶,X ¸ ¡ 0 ÙÀŒEe ‘ ;> SQL Q , ˆS*ü˝B5##? < ˆ„,ß„A¶4§ p ˆ ¸ ‘ – , „ A¶ ˆ#Ù8 ‘ ’ Ô,A¶1 ¡ 0 ˜

ü„A¶0k • ¨ ˆ,¨ yEg 9?U ;> ,X SQL Q , ¨ SQL Q ,4ŒEe ‘ äâG ˆ? ‡ J4§ p ˜ ü „A¶ Úd < ;> SQL Q ,,X K ’ ¡ 0 V ßÖ

1 ¢ ˝B51u)Ú< D B g,X ß º>< EÝ‰LÔU S*ü¸X D B g ×

2 ü„A¶0k • Eg 9 SQL Q , ×

3 EÝ%[„A¶] : [;>]9°) Q , ¨Œ) ˇ „ K ª ,X Ýð ¨Œ Ý F5 K ¨;> SQL Q , ¨ V Ò 9-26 / ˜

ü;> SQL Q , ° ¨V p Q , "u ÝÛn D B g ¨í ¡ 0,X Ý˝B5FÑ „ K ª,X D B g ß º>< / ,X D B g ˜ ü SQL Q , ˆ*ü USE Q , 9EÝ‰ D B g ¨ _ V Ö

```
use Northwind
select * from Shippers
```

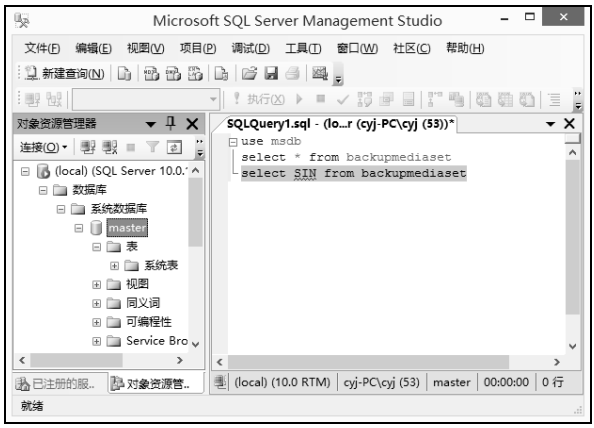
„A¶0k • V p Ýî 5 SQL Q , ¨¾> EÝ ,X Ô5 Œ î 5 Q , ×V p"u ÝEÝ ,X Q , ¨í ÝNN c ;> <F… Q , ¨V p ;> Q , ° Ýî ÞEg ¸4§ p ¨í4§ p ÝNN c / ¨V Ò 9-26 / / ZEÝ‰ ;> ,X SQL Q , ˜

– , „A¶,X K ’ ¡ 0 V ß˜

1) ˇ „A¶0k • ¨ S „A¶0k •9 k&œ& ˜

2) ˇ Ýð Œ Ý Ctrl+S 4 ÜK ¨ ŒEÝ‰ [[°] : [– ,]9°) Q , ¨ ŒEÝ‰ [[°] : [”

,]9°) Q , ˜ ü;> ” , ¡ 0 Œ1 Ôi ;> – , ¡ 0 ° ¨ Ứ ÔV Ò 9-27 / ,X [° ” , ˝A– ˜



Ò 9-26 SQL „A¶ Ò 9-27 [° ” , ˝A–

3 ü˝A– EÝ‰ Q [° – , !5B ¨ Ûn [° Æ â) ˇ – , Ý0 GK` ˝A– ˜

ˆ „ S*üßº ''' Ú„A¶4§ p – , [° ˜

7 EÝ‰[„A¶] : [4§ p – , [°]9°) Q , ˜

8 ü„A¶0k •) ˇTôÛ K ¨ ü ¸,X ¿ K9°) EÝ‰ 4§ p – , [° Q , ˜

9.3 Transact-SQLA`?Ô¸.

Transact-SQlA`?Ô Microsoft @ Ì Ô¥,X Ø¡ SQL A`?Ô1T/˜ T-SQL A`?Ô˜ W Æ ÙÿZ SQL-86 ‘ SQL-92,X ß î D s6Ñ˙E‹ ˝ SQL Efl> Z Ø2˜ º,X = ) ¨ r t ZA î (M ß ¨ r Z ˆ4Œ/ßß ‘&I# ß ˜A„A`?Ô Ø¡M2E /ßŒA`?Ô˜ s6Ñ ß ¨1T ) ç: ¨ ¶ ˆ „ )(À;> ¨,¨ y ¡ 0 D B g ¨ 3 ˆ „ 9 J “A`?Ô ;> ˜ Ý‚X Transact-SQLQ ,FÑˆ „ ü„A¶ Úd < ;> ˜

9.3.1 Transact-SQL 1T Ÿ

Transact-SQlA`?ÔX Ú2O V ß˜

1 D B n A`?Ô Data Definition Languagë DDL

D B n A`?ÔÙÿ*ü9 n ‘1u)ÚD B g D B g Ø¡ ˝B5,XA` „ ¨ V ¸0 D B g ˆ D B g ˝B51 A` „ ¨ ÙÀ„ CREATEˆ ALTER ˆ DROP Ô,X Q , ¨ V CREATE TABLEˆ CREATE VIEW ˆ DROP TABLE1 ˜

2 D B ¡4 A`?Ô Data Manipulation LanguagëDML

D B ¡4 A`?Ôü9 ¡4 D B g ,X D B ¨ Ùÿ*ü9 „A¶ ˆ#˘ t ˆ ´ ‘ 0.8 D B g D B,X A` „ ¨ V SELECTˆ INSERTˆ UPDATEˆ DELETEˆ CURSOR1 ˜

3 D B { A`?Ô Data Control LanguagëDCL

D B { A`?Ôü9 { D B g4 °,X , “A ˆˆ, “ L$1 ¨V GRANTˆ REVOKEˆ DENY 1 ˜

4 2˘4‡ , |E /ß

2˘4‡ , |E /ß SQL Serverï ¸,X , |E /ß¨ J,´,X üb6Ñó ¢2˘4‡>< „A¶ µC ¨

Œ5Ù' äâ¨ D B g><,Ì G,X1u)Ú˜ u Œ J “2˘4‡1u)Ú˜ u ˜2˘4‡ , |E /ß> ï ¸ J , ü
master D B g ¨ ^ „ ü˘ ª Ô þD B g ;> ¨ Æ/˜ „ sp_Œxp_ Ô ˜

5 # /ß{ A`?Ô Flow Control Language

/ß{ A`?ÔÙ¾*übA Au h*üßc,XA` „ ¨ V IF ^ WHILE ^ CASE1 ˜

6 J “A`?Ô2ô

Z4Œ/ßL?U ¨ Transact-SQLE‹ ” Œ r t Z ÔoA`?Ô2ô¨ V ‹G£ ^"…G ^ ÑD ^# /ß{ A` „1 ˜

9.3.2 D B2O _

1 ü ô ô l + ø

1 INT INTEGER

INT ŒINTEGER D B2O _ , | ¢ 2^{31} 2^{31} 1 K¨,X Ý7BóH D ˜!£ þ INT 2O _,X D B Ý 4 +8V , | ¨ J 1 !></ H D ,X!7Bó¸ ¨ J “ 31 !></ H D ,XKS z ‘ ß ª ˜

2 SMALLINT

SMALLINT D B2O _ , | ¢ 2^{15} 2^{15} 1 K¨,X Ý7BóH D ¨ !£ þ SMALLINT 2O _,X D B 4*ü 2 +8V,X , |0NK¨ ¨ J 1 !></ H D ,X!7Bó¸ ¨ J “ 15 !></ H D ,XKS z ‘ ß ª ˜

3 TINYINT

TINYINT D B2O _ , | ¢ 0 255 K¨,X Ý7 H D ˜!£ þ TINYINT 2O _,X D B 4*ü 1 + 8V,X , |0NK¨ ˜

4 BIGINT

BIGINT D B2O _ , | ¢ 2^{63} 2^{63} 1 K¨,X Ý7BóH D ¨!£ þ BIGINT 2O _,X D B 4*ü 8 +8V,X , |0NK¨ ˜

2 ü $ ô l + ø

#B& D B2O _*üb , | Efl ª D ˜

1 REAL D B2O _

REAL D B2O _ ^2 .B 1 7 ! ª D ¨ J8×¨ ¢ 3.40E 38 3.40E+38¨!£ þ REAL 2O _ ,X D B 4*ü 4 +8V,X , |0NK¨ ˜

2 FLOAT

FLOAT D B2O _ ^2 .B 1 15 ! ª D ¨ J8×¨ ¢ 1.79E 308 1.79E +308¨!£ þ FLOAT 2O _,X D B 4*ü 8 +8V,X , |0NK¨ ˜

3 DECIMAL

DECIMAL D B2O _ ^ „/ o ª D L?U,X rL , |0NK¨ ¨ 3 ÝÔn,XL$ ¨ ^ „*ü 2 17 +8V 9 , | ¢ 10^{38} 1 10^{38} 1 K¨,X D ˜^ ÚJ m DECIMAL[p,[s]],X 6 ª ¨ p ‘ s.B n Z 2 .B,X!¤ _ ‘ D ! ˜J p></ ^ o , |,X ,X ! D Æ ÙÀª D& ¨T‹Ax 18 ×s></ ª D& âX ! D ¨T‹Ax 0 ˜ _ V Ö decimal 10,3 ¨></ E Ý 10 ! D ¨ J H D 7 ! ¨ ª D 3 ! ˜

4 NUMERIC

NUMERIC D B2O _ â DECIMAL D B2O _ ‘ <,Ì à˜

3 •) % ô l + ø

1 BINARY

BINARY D B2O _*üb , | ‘Efl D ¨J n 6 ª BINARY n ¨n ></ D B,XKS z ¨“ 1 8000˜ BINARY 2O _ D B 4*ü n+4 þ+8V,X , |0NK¨ ˜

2 VARBINARY

VARBINARY D B2O _,X n 6 ª VARBINARY n ˜ W â BINARY 2O _,Ì ¨ n ,X “ 3 1 8000˜ ’ BINARY D B2O _ A NULL °¨ Ú› ? VARBINARY D B2O _˜ 4 “ ø ô l + ø

+0œ D B2O _ ˆ „*ü9 , | Øi +!¡ ˆ D +0œ ¸ ˆ(M!^0œ ¸ ˜ S*ü+0œ2O _ D B °NO üJ ! ât Þ) Ø ¸ Œ Ø ¸ ˜

1 CHAR

CHAR D B2O _,X n 6 ª CHAR[n] ˜ „ CHAR 2O _ , |,X!£ þ+0œ ‘0œ ¸ 4 Ôþ+ 8V,X , |0NK¨ ˜ n></ Ý+0œ 4,X , |0NK¨ ¨ n ,X “ 1 8000˜8„ Æ Ûn n ¨í2˘4‡T‹ Ax 1˜

2 NCHAR

NCHAR D B2O _,X n 6 ª NCHAR[n] ˜ W â CHAR 2O _,Ì ¨ Æ à‚X NCHAR D B2O _n ,X “ 1 4000˜

3 VARCHAR

VARCHAR D B2O _,X n 6 ª VARCHAR[n] ˜ W â CHAR 2O _,Ì ¨ n ,X “ 3 1 8000˜

5 3 ‡ ä Í ù ô l + ø

1 TEXT

TEXT D B2O _*üb , | ßG£ [D B ¨ J G£)ÚA Þ 1 2^{31} 1 +8V ˜

2 NTEXT

NTEXT D B2O _ â TEXT 2O _,Ì ˜ Æ à‚X ¨ NTEXT 2O _G *ü UNICODE Û +0œL Character Set¨ ·!8 J)ÚA G£ 2^{30} 1 1 073 741 823 +8V ˜

3 IMAGE

IMAGE D B2O _*üb , | ßG£,X ‘Efl D B Binary Data ˜ J)ÚA G£ 2^{31} 1 +8V ˜ J , | D B ,X ı ª â TEXT D B2O _,Ì à˜ WEî *ü 9 , | Ò61 OLE Object Linking and Embedding¨ ˝B5E† y ‘ 9 ˝B5 ˜ üEg 9 D B ° à BINARY D B2O _ Ô ¨ NO üD B ! t Þ+0œ 0x 0 ‘Efl ÛA ˜

6 Y ä ¨ · ô l + ø

1 DATETIME

DATETIME D B2O _ 4*ü‚X , |0NK¨ 8 +8V ˜></ ,X „ ó°K¨,X8×¨ ¢ 1753 H 1 Ü 1 „L° ° 9999 H 12 Ü 31 „ 23 ° 59 Ú 59 /ƒ ˜ _ V ¨ 02/03/99 22:45:43Œ1999-02-03 12:34:23 FÑ Ý ,X DATETIME 2O _,X D B ˜

2 SMALLDATETIME

SMALLDATETIME ></ ,X °K¨8×¨ ¢ 1900 H 1 Ü 1 „ 2079 H 6 Ü 6 „ ¨ SMALLDATETIME D B2O _ S*ü4 +8V , | D B ˜

7 j › ô l + ø

1 MONEY

MONEY D B2O _,X D B “ ¢ 2^{63} 2^{63} 1 ¨ D B2 z ÛÚ ÔBß Õ) ! ˜ MONEY D B 2O _ S*ü8 +8V , | ˜

2 SMALLMONEY

SMALLMONEY D B2O _ “ ¢ 214 748.3648 +214 748.3647 , |0NK¨ 4 +8V ˜

9.3.3 G£

G£ ÛS*ü+0œ Œ D +></ ¸ 9,X +0œ ˆ D Œ „ ó1 D B ¨></ Ôþ(M n D B ,X0œ ¸˜ B D B2O _ Æ àˆ Ú Øj Æ à2O _,X G£ ˜

1 “ ø ‘ (h

+0œ G£ ÛS*ü) Ø ¸ 0 n+ 0œ ¨+ +!¡ a z ˆ A Z ‘" +1 ˆ D + 0 9 (M !^ +0œ V ó˝ ¸ ! ˆ at 0œ@ ‘ D + ¸ # 1 4 ä,X +0œ c º ¨ Æ Ùÿ˘) +0œ,X +0œ ¨/˜ 0N + 0œ ¨></ ’ ’˜ _ V ’abcdef’ ’123’ˆ ’ D B2O _’FÑ +0œ G£ ˜

2 •) % (h

‘Efl G£ ÛS*ü 0x 0 !Ea,X AEfl D + +0œ ¨ _ V Ö

0x123 0xABC

3 BIT (h

BIT G£ S*üD + 0 Œ1 ></ ¨ J Ł Æ S*üØ ¸ ˜ V p S*üÔþß b 1 ,X D + ¨ W Ú E@ 6 1˜

4 DATETIME (h

DATETIME G£ *ü) Ø ¸ ÀCK 9,X „ ó‘ ˚K¨ D B ¨ V ’2004-8-12ˆ ’4 may,2003’ ˜

5 ü ø (h

H _ G£ ÛÆ œ ª D& ,X H D ¨ V 321ˆ +1323ˆ 1700˜

6 DECIMAL (h

DECIMALDECIMAL G£ Ûœ ª D& ,X D ¨ V 1253.526ˆ +475.63457ˆ 1240.03505˜

7 FLOAT ä REAL (h

FLOAT ‘ REAL G£ ÛS*ü¥ :A D'"></ ,X D ¨ V 1.23E5ˆ +0.545e 19 ˆ +55.7E12˜

8 j › (h

Bß ÕG£ Û„ $0œ ¸ Ô,X D + ¨ V $1542ˆ $542042323.144

9 UNIQUEIDENTIFIER (h

UNIQUEIDENTIFIER G£ Ûª></ < ÔÛA 0œ GUID ,X +0œ ¨ˆ „ S*ü+0œ Œ ‘ Efl +0œ ª Ûn ¨ V ’6F9465FF-8B86-D098-B42D-00C04FC964FF’

9.3.4 ¬G£

‹G£ ˆ „ – ,(M n2O _,X) þD B ,X ˝B5 ˜ Transact-SQL ˆ „ S*ü‡/¡ ‹G£ ÖÔj F… ‹G£ Local Variable ¨ ” Ôj < ‹G£ Global Variable ˜

1 e æ - h

F… ‹G£ *ü ˆ7¾n ,X ‹G£ ¨ W,X 0*üß× ¨ üßc YF… ˜ üßc Eî *ü9 , | ¢><

„A¶ ,X D B ¨ Œ ’ 0/ßc ;> E /ß ,X V , ‹G£ S*ü˜ JA¨ â6 ª V ßÖ

DECLARE {@ F… ‹G£ Æ2O }[, n]

J F… ‹G£2O _ ˆ „ SQL Server 2008 ÕX ÝD B2O _ ¨ 3 ˆ „ *ü 7¾n ,X D B2O _ ˜

ü Transact-SQL Æ6Ñ£ üÔß ,X/ßcA`?Ô Ô S*ü ‹G£ = ‹G£ 94› ‹G£C ˜ NO S*üSELECT ŒSET Q , 9A n ‹G£,X ˜ JA`"' V ßÖ

```
SELECT @ F… ‹G£= ‹G£
SET @ F… ‹G£= ‹G£
```

2 æ e - h

< ‹G£ SQL Server2˘4‡ YF… S*üX ‹G£ ¨J 0*üB×¨ J Æ L$ b / Ô8c ¨5à ˘)/ß c ˆLc ° A×*ü˜< ‹G£Eî , | Ôo SQL Server,XG!5BA n ‘ 6Ñ4‡Au D B ˜< ‹G£,X (M& V ßÖ

z < ‹G£ Æ + *ü /ßc n ,X ¨ W À SQL Server2˘4‡ üÆ u <4{ n ,X ×

z < ‹G£Eî *ü9 , | ÔoG!5BA n ‘4‡Au D B ¨*ü ˆ „ ü/ßc *ü< ‹G£ 9# A'2˘4‡,XA n Œ Transact-SQLQ , ;> â,X(Õ ×

z *ü ¾ÑS*üNX n ,X < ‹G£ ¨ Æ6Ñ¾ n < ‹G£ ×

z Ø*ü< ‹G£ ° ¨ NO „ ÛA 0œ @@ Ô ×

z F… ‹G£,X Æ/˜ Æ6Ñâ< ‹G£,X Æ/˜,Ì à¨ œ í î ¸) Æ ˆNX# ,X4§ p ×

z ˘)/ßc ˆ „Lc ° Ø*ü< ‹G£ ˜

9.3.5 "¼Gž0ú `E¤1k0ú

1 _ Ä ø Annotation

ü Transact-SQL ˆ S*üł2O"…G 0œ ˜

z ANSI Û ,X"…G 0œ ¨*üb)> "…G ×

z â C A`?Ô¸ à¸X/ßc"…G 0œ ¸ ¨ G /* */ ¨ /* *üb"…G [+,X Ô ¨ */ *üb"… G [+,X4§ ¨ ˆ ü/ßc ÛA î> [+ "…G ˜

2 n 8 ø Operator

1 1k E/1k0œ ¨ ÙÀÖ + t ˆ £ ˆ × , ˆ / L8 ˆ % “ - ˜

2 !¤EWE/1k0œ ¨ ÙÀÖ> ß b ˆ < ª b ˆ = 1 b ˆ >= ß b1 b ˆ <= ª b1 b ˆ <> Æ 1 b ˆ != Æ1 b !> Æ ß b !< Æ ª b ˜

3 F EeE/1k0œ ¨ ÙÀÖ AND â ˆ OR Œ ˆNOT M2 ˜

4 !E/1k0œ ¨ ÙÀÖ & Ý! â ˆ | Ý! Œ ˆ ~ Ý!M2 ˆ ^ Ý! ÖŒ ˜

5 E† yE/1k0œ ˜E† yE/1k0œ + *übE† y ł þŒ ł þ„ Þ¸X +0œ Œ ‘Efl ˆº Æ Œ ‘ º,X#¸ Ü ¨ ÚÔp t 9 ” Ôp ,X ÿ ˜ JA`"' V ßÖ

```
<expression1>+<expression2>
```

6 C E/1k0œ ˜ Transact-SQL¾Ý Ôþ C E/1k0œ ¨ G1 ¸ = ˜

_ V ¨ ß M6,X/ _ n Z @Counter1‹G£ ¨' â*üC E/1k0œ Ú @Counter1A 5B ä 1 ˜

```
DECLARE @Counter1 int
SET @Counter1=1
```

9.3.6 # /ß { AÁ ¹

Transact-SQLA`?ÔS*üX# /ß{ A` „ â ? ,X/ßcA AuA`?Ô2O ¨ ?U Ý„ ß·/¡ { Q , ˜

1 IF ELSE

A`?Ô ª Ö

```
IF < 5 °><E ª >
    {sql    A` „ 1| A` „ + 1}
```

```
[ELSE [   5 °><E ª ]
    {sql    A`„ 2| A`„ +  2}]
```

J < 5 °><E ª > E¤ † TRUE ŒFALSE ,X><E ª ¨ ELSE $ „ ˆEÝX ¨ Ô1T),X IF A`„"u Ý ELSE $ „F… Ú˜ IF ELSE *ü9 ł ’/ Ô5 ° ä0 ° ;> /! /ßc ¨ 5 ° Æ ä0 ° ;
> ” Ô/ßc ˜

2 BEGIN END

A`?Ô ª Ö

```
BEGIN
    {sql    A`„ | A`„ + }
END
```

BEGIN END *ü9A n Ôþ/ßc + ¨ Úü BEGIN END Y,X Ýßc? Ôp) ;> ˜

3 CASE Æ ô

CASE ÑD ˆ „Au1k î þ5 ° ª ¨ JE¤ † J Ôþ0œ Ü5 °,X4§ p><E ª ~ Ý; S*ü6 ª,X Æ à¨ˆ „ Ú1T) CASE ÑD ‘ CASE ð2öÑD ¯1T) CASE ÑD Ú’ þ><E ª âÔ1 1T)><E ª Efl> !¤EW „.B nE¤ †4§ p ˜ CASE ð2öÑDAu1k Ô1 ×Ł><E ª „.B nE¤ †4§ p ˜

1 1T) CASE ÑD

1T) CASE ÑD,XA`?Ô ª V ßÖ

```
CASEEg 9><E ª
    WHEN when_ ><E ª THEN4§ p><E ª
   [          n]
    [ELSE   4§ p><E ª]
END
```

1T) CASE ÑD s6Ñ Ö Au1kEg 9><E ª,X ¨’ âÝÛnNN c â£ þ WHEN $ „ ,X when_ ><E ªEfl> !¤EW ¨;¨¨ ¥) 1 Ôpâ Eg 9><E ª,Ì1 ,X><E ª ° ¨ E¤ †A„ WHEN $ „„X THEN âM6 Ûh,X4§ p><E ª ~V p Æ , üâEg 9><E ª,Ì1 ,X when_><E ª ¨í ’ Ûh ELSE $ „ ° Ú E¤ † ELSE $ „ Ûh,X4§ p><E ª ¨8„"u ÝÛh ELSE $ „ ¨ íE¤ † NULL ˜

2 CASE ð2öÑD

CASE ð2öÑD,XA`?Ô ª Ö

```
CASE
    WHEN  ×Ł><E ª  THEN4§ p><E ª
        [      n]
    [ELSE   4§ p><E ª]
END
```

CASE ð2öÑD ÝNN cAu1k!£ þ WHEN $ „ ,X ×Ł><E ª ¨ E¤ †1 Ôp TRUE ,X ×Ł><E ª â˝ h,X4§ p><E ª,X ~V p!£ Ôp WHEN $ „ âX ×Ł><E ªFÑÆ TRUE ¨í ’ Ûh ELSE $ „ ° ¨ E¤ † ELSE $ „ ,X4§ p><E ª,X ¨ 8„"u ÝÛh ELSE $ „ ¨ íE¤ † NULL ˜

4 WHILE 6 ,

A`?Ô ª Ö

```
WHILE ×Ł><E ª
{sql   A`„ | A`„ + }
```

J ¨A` „ + ^ „ Ùÿ„ ßA` „ Ö

BREAK
CONTINUE

WHILE ~) ¢ WHILE A` „ Ô ¨Au1k ×Ł><E ª,X ~' ×Ł><E ª,X TRUE ° ¨ ;
> J â¸X sql A` „ ŒA` „ + ¨ ' Æ¤ † WHILE A` „ ¨ a ıAu1k ×Ł><E ª,X ¨ V p ¡ TRUE¨
í a ı ;> J â¸X sql A` „ ŒA` „ + ¨ V!8G¡ Æ ß ¨,¨ / Ôı ×Ł><E ª,X FALSE ° ¨
í Æ ;> WHILE A` „ â¸X A` „ ŒA` „ + ¨5à¸¨ y ;> WHILE ~) â¸X J “A` „ ~
CONTINUE Q , ^ „A}/ßcC˙E CONTINUE Q , â¸XA` „ ¨† WHILE ~) ,X1 Ô› Q , ~
BREAK Q , íA}/ßc ' <C˙ ˛ ~) ¨4§ 3 WHILE Q ,,X ;> ~

5 WAITFOR

A`?Ô ª Ö

WAITFOR{DELAY <' ˚K¨ '> | TIME <' ˚K¨ '>| ERROREXIT| PROCESSEXIT| MIRROREXIT}

WAITFOR Q ,*ü9 V ˚ 0!6/ßc ;> ¨,¨ A n,X1 Y ˚K¨ ˘E Œ A n,X ˚K¨ ˘ !
4»4` T ß;> ~J ˚K¨ NO DATETIME 2O _,X D B ¨ V 11:15:27 ¨ Æ6ÑÙÀ„ ó~
ØGK + ÿ V ß~

- z DELAY Ö›ü9A n1 Y,X ˚K¨ Ôî ^E 24 ª ° ~
- z TIME Ö›ü9A n1 Y4§ 3,X ˚K¨& ~
- z ERROREXIT Ö¨ ØÚM2!7 ~
- z PROCESSEXIT Ö¨ ØÚ7 ŒM2!7 ~
- z MIRROREXIT Ö¨ K0 £A Û Bø ~

6 GO TO

A`?Ô ª Ö

GOTO TO Û¸

Û¸ Ö

GOTO A` „ ‹/ßc ;> ,X# /ß¨ S/ßcC˙ ÛÝÛ¸,X Ûn,X/ßc> a4»4` T ß;> ~0
C˙E@,´ Û¸X Û¸ ^ D + â+0œ,X4 Ü˙ NO „ Ö4§ ~

7 RETURN

A`?Ô ª Ö

RETURN [H D><E ª]

RETURN A` „*üb · 5 ° 4 !6 Ôþ„A¶ ^ , |E /ßŒ M ØÚ˙ ' ;> RETURN A` „ ° ¨
! b RETURN A` „ â¸X/ßc ÚÆ î> ;> ~

9.3.7 *ü Ñ D

SQL Server 2008¸X Y5B ÑDM2 î ¨ 8V Ú 4¡ Ôo *ü¸X ÑD ~

1 ô 0 Æ ô

D : ÑDEî ´ 0 D ⁄ o,XEg 9 ;> Au1k ¨ JE¤ † ÔþD + ~ *ü D : ÑD V
><9-2 / ~

><9-2 *ü D : Ñ D><

Ñ D	0 *ü
ABS x	" 4– ˝
ACOS x	¡ - œ ¨ x ß z
ASIN x	¡!7 œ ¨ x ß z
ATAN x	¡!7 Û¨ x ß z
CEILING x	" ß b Œ1 b x ,X Ôª H D
COS x	" - œ ¨ x ! ß z
EXP x	" e^x,e=2.71828
FLOOR x	" ª b Œ1 b x ,X Ôß H D
LOG x	" ln x ¨"' „ e i,X ˝ D ¨ G7¾ ˝ D
LOG10 x	" lg x ¨"' „ 10 i,X ˝ D
PI	" S,X ¨4§ p 3.14159265358979
POWER x,n	" x^n
RAND x	E¤ † ß b 0 ^ ª b 1 ,X Ôt1Lc D
ROUND x,n[,f]	ÝÛn2 z ˝ x fl7Æ h 9
SIGN x	0œ ¸ ÑD ¨8„ x>0 ° ¨ SIGN x =1 × x=0 ° ¨ SIGN x <0
SIN x	" !7 œ ¨ x ß z
SQUARE x	" x ,X G
SQRT x	" x ,X G
TAN x	" !7 Û¨ x ß z

2 " ø ' Æ ô

1 ASCII ÑD

ÑD ª Ö

ASCII character_expression

s6ÑÖ character_expressionchar Œvarchar2O _ "0^1 Ôp+0œ,X ASCII -Õ˜

E¤ † D B2O _ Ö int ˜

_ V Ö ASCII abcd 4§ p +0œ a ,X ASCII -Õ 97 ˜

2 CHAR ÑD

ÑD ª Ö

CHARinteger_expression

s6ÑÖ ASCII -Õ integer_expressionñ h,X +0œ ¨ integer_expressionX Ý 8×¨ [0,255]¨V p CY ¸ 8×¨ ¨ íE¤ † NULL ˜

E¤ † D B2O _ Ö CHAR ˜

_ V Ö CHAR 97 4§ p 'a' ˜

3 CHARINDEX ÑD

ÑD ª Ö

CHARINDEXexpression1, expression2[,start]

s6ÑÖü expression2 + start Ûn,X !5B Ô „ R expression11 Ôi ¸) ,X !5B ¨ V p"u ÝR ¨ íE¤ † 0 ˜ V p,Ô9 start¨ Œ start0 0 ¨ í ¢ expression2X1 Ôp+0œ Ô ˜

E¤ † D B2O _ Öint ~
_ V ÖCHARINDEX 'ab', '113abc123abc4'§ p 4 ~
4 LEFT ÑD
ÑD ª Ö

LEFT expression1,n

s6ÑÖE¤ † +0œ expression1¢ ”E Ô n þ+0œ4 äX +0œ ~V p n=0¨ íE¤ † Ôp0N +0œ ~
E¤ † D B2O _ Övarchar~
_ V ÖLEFT 'aabcde', 34§ p 'aab'~
5 RIGHT ÑD
ÑD ª Ö

RIGHT expression1,n

s6ÑÖE¤ † +0œ expression1¢ ¨E Ô n þ+0œ4 äX +0œ ~V p n=0¨ íE¤ † Ôp0N +0œ ~
E¤ † D B2O _ Övarchar~
_ V ÖRIGHT 'abgde', 34§ p 'gde'~
6 SUBSTRING ÑD
ÑD ª Ö

SUBSTRINGexpression1,start,length

s6ÑÖE¤ † expression1 D B2O _ +0œ ^ binary^text Œimage ¢ start ÔKS z length þ+0œ Œ +8V,X $ ~
E¤ † D B2O _ Öa expression1D B2O _,Ì à¨ text2O _E¤ † varchar¨ image2O _E¤ † varbinary¨ next2O _E¤ † nvarchar~
_ V ÖSUBSTRING 'abcde323',3,4,X4§ p 'cde3'~
7 LEN ÑD
ÑD ª Ö

LEN expression1

s6ÑÖE¤ † +0œ expression1 ,X +0œ þD ¨ Æ ÙÀ+0œ ÿ ,X0N ~
E¤ † D B2O _ Öint ~
_ V ÖLEN 'absde '4§ p 5 ~
8 LOWER ÑD
ÑD ª Ö

LOWERexpression1

s6ÑÖÚ+0œ expression1 ,X ß m +!¡ Ó6 ª m +!¡ ~
E¤ † D B2O _ Övarchar~
_ V ÖLOWER '112ABC415*%^def'4§ p '112abc415*%^def'
9 UPER ÑD
ÑD ª Ö

UPER expression1

s6ÑÖÚ+0œ expression1 ,X ª m +!¡ Ó6 ß m +!¡ ˜
E¤ † D B2O _ Ö varchar˜
_ V Ö UPER 112ABC415*%^def 4§ p '112ABC415 *%^DEF˜
10 LTRIM ÑD
ÑD ª Ö

LTRIM expression1

s6ÑÖ1L8 +0œ expression1”0ˆ,X0N ˜
E¤ † D B2O _ Ö varchar˜
_ V Ö LTRIM ' 123AB' 4§ p '123AB'˜
11 RTRIM ÑD
ÑD ª Ö

RTRIM expression1

s6ÑÖ1L8 +0œ expression1ÿ ,X0N ˜
E¤ † D B2O _ Ö varchar˜
_ V Ö LTRIM ' 123AB ' 4§ p ' 123AB'˜
12 REPLACE ÑD
ÑD ª Ö

REPLACE expression1, expression2, express ion3

s6ÑÖÚ+0œ expression1 ÝX $ +0œ expression2Ó6 expression3˜
E¤ † D B2O _ Ö varchar˜
_ V Ö REPLACe 'abcdeabcdeabcde','de','12' 4§ p 'abc12abc12abc12'˜
13 REVERSE ÑD
ÑD ª Ö

REVERSE expression1

s6ÑÖÝÌ ¡NN cE¤ † +0œ expression1 ,X +0œ ˜
E¤ † D B2O _ Ö varchar˜
_ V Ö REVERSE 'dcba' ,X4§ p abcd˜
14 SPACE ÑD
ÑD ª Ö

SPACE n

s6ÑÖE¤ † Ùÿ n þ0N ,X +0œ ¨ V p n BóD ¨ íE¤ † Ôþ0N +0œ ˜
E¤ † D B2O _ Ö char˜
15 STR ÑD
ÑD ª Ö

STR expression1[,length[,decimal]]

s6ÑÖÚD + D BE@ 6 +0œ D B ˜ length E@ 6 k ,X +0œ KS z ¨ ÙÀ0œ ¸ ˆ ª D& ˆ

D + Œ0N ˜ V p D + Æ ó¨ í ü”0ˆ t 90N >9C KS z ¨ V p ª DF… ÚŒYE KS z ¨ íEfl> fl 7Æ h 9 ¨length,XT‹Ax 10 ¨ decimal ª D ! ! D ˜

E¤ † D B2O _ Ö char˜

_ V Ö

```
str  112,6                -- 4§ p  ' 112'
str  112.456,5            -- 4§ p  ' 112'
str  112.456,5,2          -- 4§ p  '112.5'
str  112.456,8,2          -- 4§ p  ' 112.46'
```

3 Y ¨ · Æ ô

1 DATEADD ÑD

ÑD ª Ö

```
DATEADD(dateprrt,n,date)
```

s6ÑÖü date Ûn „ ó°K¨,X datepartF… Út Þ n ¨ k Ôp ,X „ ó°K¨ ˜

E¤ † D B2O _ Ö datetime¨ V p D date smalldatetimë íE¤ † smalldatime2O _ ˜

D datepartˆ „ S*ü›< 9-3 ,X-`A` Œ4ým ˜

><9-3 DATEADD Ñ D S*ü,X datepart ã

¹ ó -Á AÁ	4ý m
Year	yy,yyyy
quarter	qq,q
Month	mm,m
dayofyear	dy,y
Day	dd,d
Week	wk,ww
Hour	hh
minute	mi,n
second	ss,s
millisecond	ms

2 DATENAME ÑD

ÑD ª Ö

```
DATENAME(dateprrt,date)
```

s6ÑÖE¤ † „ ó date + datepartÛn,X „ ðF… ÚX +0œ ˜E¤ † D B2O _ Ö nvarchar˜

_ V Ö

```
datename  yy,'2009-5-4'      -- 4§ p  '2009'
datename   m,'2009-5-4'      -- 4§ p  '05'
datename   d,'2009-5-4'      -- 4§ p  '4'
```

3 DATEPART ÑD

ÑD ª Ö

```
DATEPART(dateprrt,date)
```

s6ÑÖâ DATENAME 2O ¨ ¾E¤ † H D ˜

E¤ † D B2O _ Öint ˜
_ V Ö

```
datepart yy,'2009-5-4'      --  4§ p  2009
datepart m,'2009-5-4'       --  4§ p  5
datepart d,'2009-5-4'       --  4§ p  4
```

4 GETDATE ÑD
ÑD ª Ö

GETDATE

s6ÑÖÝ SQL Server 2008YF… Û ªE¤ †2˘4‡ „ ó‘ ˚K¨ ˜
E¤ † D B2O _ Ödatetime˜
_ V Ö

```
getdate                     --  4§ p  20094-08-13 21:51:32.390
```

5 YEAR ÑD
ÑD ª Ö

YEAR date

s6ÑÖE¤ † Ûn „ ó date H‚X H D ˜
E¤ † D B2O _ Öint ˜
_ V Ö

```
year '2009-3-5'             --  4§ p  2009
```

6 MONTH ÑD
ÑD ª Ö

MONTHdate

s6ÑÖE¤ † Ûn „ ó date ÜÑX H D ˜
E¤ † D B2O _ Öint ˜
_ V Ö

```
month '2004-43-5'           --  4§ p  43
```

7 DAY ÑD
ÑD ª Ö

DAY date

s6ÑÖE¤ † Ûn „ ó date ý‚X H D ˜
E¤ † D B2O _ Öint ˜
_ V Ö

```
day '2004-3-65'             --  4§ p  65
```

9.4 D B g1u)Ú

1u)ÚD B g J ˝B5 SQL Server‚X ?U ˇ u ˜ 0· Ú 4¡ S*ü SQL Server91u)Ú ¡ 0 D B g‚X ¸ -„A ˜

9.4.1 ï Î D B g

ü SQL Server 2008 ¨ D B g – , ü(À0 ,X [° ˜ ÔþD B gEî Ý‡ þ[° ÖÔþ*ü b , D B ¨/˜ D B [° ×” Ôþ*üb , D B g,X ¡ 0A) ¨/˜ _ u „ « [° ˜ ï ¸ D B g BLÔ?U Ûn D B g Æ/˜ ^ D B g [° Æ/˜ ^ D B g [° ß ª1 µC ˜

ü SQL Server 2008 ¨ S*ü SQL Server Management Studîo, ï ¸ D B g ¨*üb , | D B J “ ˝B5 V? Ò2öØ1 ˜

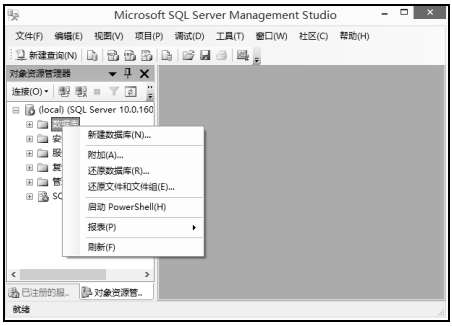
1 | SQL Server Management Studio E† y SQL Server 2008 ,X D B g ˜

2 ü ˝B5C $d1u)Ú< ˝A– ˙ ˇ D B g EÝNM ¨EÝ‰ ¸ D B g Q , ¨V Ò 9-28 / ˜

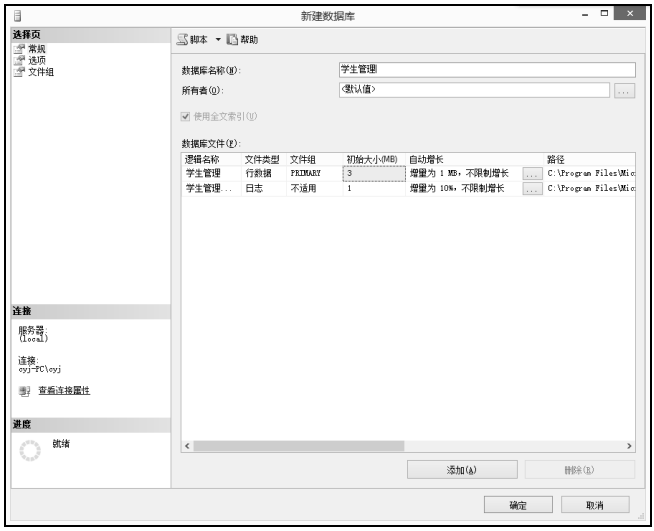
3 ¸ ,X ˝A– V Ò 9-29 / ˜

4) ˇ Ý5Ù â,X ... Ý0 ¨EÝ‰ T‹Ax EÝNM ¨></ Ý5Ù *ü ,O) Windows S*ü X1u)Ú,Bœ ˜

5 ü D B g Æ/˜ Eg 9 ¸ D B g Æ/˜ :*ó1u)Ú ¨2ˇ4‡ ü D B g [° *ó ä ?U D B [° ‘ „ « [° ¨ à° / [°4 1 T‹AxA 5B ¨ ^ „7¾ ´ ¨ 3 ^ „) ˇ ˙ ß?ƒ ,X #˘ t Ý0 #˘ t D B [° ˜G *üT‹AxA 5B G ^ ˜



Ò 9-28 ¸ D B g



Ò 9-29 ¸ D B g ˝A–

9.4.2 Â D B gA’5B

D B g ï ¸ â¨ ^ S*üD B g1u)Ú< ´ Œ „,ßD B g,X,Ì GA 5B ˜

1 W ô l Ï V ‘ ô l 3 Ñ z ³

1 | SQL Server Management Studio E† y SQL Server 2008 ,X D B g ¨ü C $d1u)Ú<) Ô D B g 8V& ˜

2 ˙ ˇ LÔ?U ¨ ,X D B g :*ó1u)Ú ¨ ü ¸ ,X ¿ KK 9°) EÝ‰ 2 ß Q , ˜

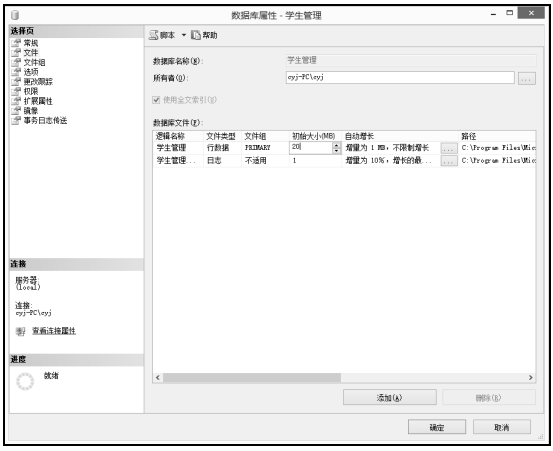
3 ¸ D B g 2 ß ˝A– ¨EîE A„ ˝A– ^ „ ´ D B g,X,Ì GEÝNM ¨V Ò 9-30 / ˜ Úæ 20MB ˜

2 Ì J ô l Ï

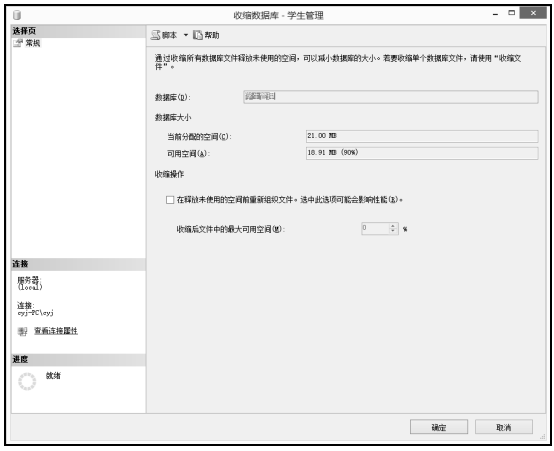
1 | SQL Server Management Studi‰E† y SQL Server 2008,X D B g ¨ü C $d1u)Ú<) Ô D B g 8V& ˜

2 ˙ ˇLƠU ¨ ,X D B g :*ó1u)Ú ¨EÝ‰ [ˇ u] : [4ý] : [D B g] Q , ˜

3 ¸ 4ýD B g ˝A– ¨ ˆ „ 4ý ÝD B g [° ¨G þS*üX0NK¨ ¨ ¢5à£ ª D B g,X ß ª ¨ V Ò 9-31 / ˜



Ò 9-30 ´ D B g,X æ



Ò 9-31 4ýD B g

9.4.3 ôL8 D B g

ˆ „ đL8 ÔþÆ a S*üX D B g ¨ ;> đL8 ¡ 0 âÔM6 î đL8 D B g [° ÙÀD B [° ‘ _ u „ « [° ¨ ” ÔM6 î đL8 Æ u < ,X D B g µC ˜

đL8 D B g :*ó1u)Ú !9Px V ß˜

1 | SQL Server Management Studi‰E† y SQL Server 2008,X D B g ¨ü C $d1u)Ú<) Ô D B g 8V& ˜

2 ˙ ˇ?U đL8,X D B g :*ó1u)Ú ¨ ü ¸,X9°) EÝ‰ đL8 Q , ˜

3 ü ¸,X đL8 ˝B5 ˝A–) ˇ .B n Ýđ G ˆ đL8 D B g ¨ V Ò 9-32 / ˜

Ò 9-32 đL8 D B g

9.4.4 Ú/• /L t D B g

SQL Server Æ u < üÆ/> ° î4¨ x J ÝD B g,X µC ˜ V p Ôo D B g V ° Æ S *ü¨ í ˆ ÚJ ¢ Æ u < Ú ¨ ¢5à£EO Æ u <,XBó ¨ S*ü° aL t Æ u < Þ˜

1 Ó 6 ô l Ï

1 | SQL Server Management Studio Ð E† y SQL Server 2008,X D B g ¨ü C $d1u)Ú<) Ô D B g 8V& ˜

2 · ˇ?U Ú,X D B g :*đ1u)Ú ¨EÝ‰ [ˇ u] : [Ú] Q , ¨ ¸ Ú D B g ˝A– ˜

3 ü Ú D B g ˝A– ¨ đL8E† y ></ œ ÔÛn D B g,XE† y × ¨ 4‡ Au µC ></ üÚ D B g ! œ ¨ E °,X ì Œ4‡Au µC ˜E›G EÝ‰ đL8E† y ‘ ¨ 4‡Au µC EÝNM ˜

4) ˇ .B n Ý ¨ ‘ äD B g,X Ú ˜

2 ¦ ô l Ï

L t D B g ÛÚÚ,X D B gG¡ #˘ t Æ u < ¨ J K ’ ¡ 0!9Px V ß˜

1 | SQL Server Management Studio Ð E† y SQL Server 2008,X D B g ¨ü C $d1u)Ú<) Ô D B g 8V& ˜

2 · ˇ D B g ¨EÝ‰ L t Q , ¨ ¸ L t D B g ˝A– ¨) ˇ .B n Ý ¨ ¸ n ! D B g [° ˝A– ¨EÝ‰?UL t D B g,X !5B ¨ V Ò 9-33 / ˜

Ò 9-33 n ! D B g [° ˝A–

3) ˇ .B n Ý ¨ ‘ äD B gL t ¡ 0 ˜

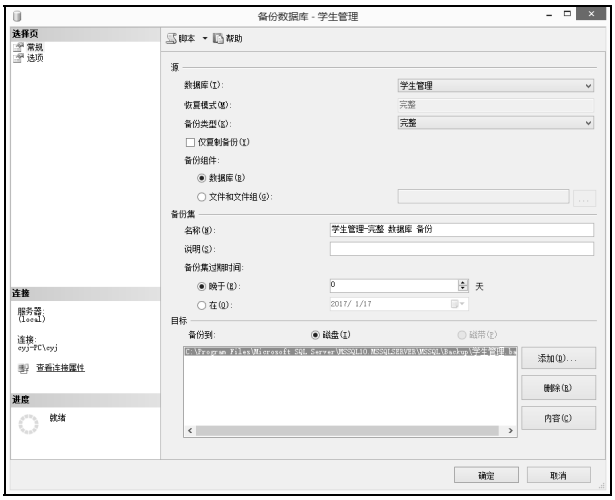
9.4.5 Û Ñ/E¬ s D B g

1 ô l Ï • Ú

1 | SQL Server Management StudiœE† y SQL Server 2008,X D B g ¨ü C $d1u)Ú<) Ô D B g 8V& ˜

2 · ˇ?U ÛÑX D B g :*ó1u)Ú ¨EÝ‰ [ˇ u] : [ÛÑ] Q , ˜

3 ¸ ÛÑD B g ˝A– ¨ V Ò 9-34 / ¨ ü ? EÝNM 5 A 5B ÛÑD B g,X D B$d ‘ ÛÑ ˜ü ,´ Û EÝNM ‡) ˇ #ˇ t Ýƒ ¨ ¸ EÝ‰ ÛÑ Û ˝A– ¨ V Ò 9-35 / ¨) ˇ [˚ Æ âX ... Ýƒ ¨EÝ‰ [˚ Æ ‘C^ X ˜



Ò 9-34 ÛÑD B g ˝A–

4) ˇ .B n Ýƒ ¨E¤ † ÛÑD B g ˝A– ¨EÝ‰ EÝNM EÝNM ¨E›G ü ?Z,“ Bü EÝNM EÝ‰[ÛÑ) Ý BüL] : [EÑt) Ý BüL]EÝNM ¨ ^ ÛÑ[˚EÑt Ûn BüÞ¨à˚ –+- „ !,X ÝÛ Ñ¨ V Ò 9-36 / ˜

5) ˇ .B n Ýƒ ¨ ¸ ÛÑäs // µC ¨) ˇ .B n Ýƒ ‘ äD B g ÛÑ˜

Ò 9-35 EÝ‰ ÛÑ Û

2 . P ô l Ï

1 | SQL Server Management StudiœE† y SQL Server 2008,X D B g ¨ ü C $d1u)Ú<) Ô D B g 8V& ˜

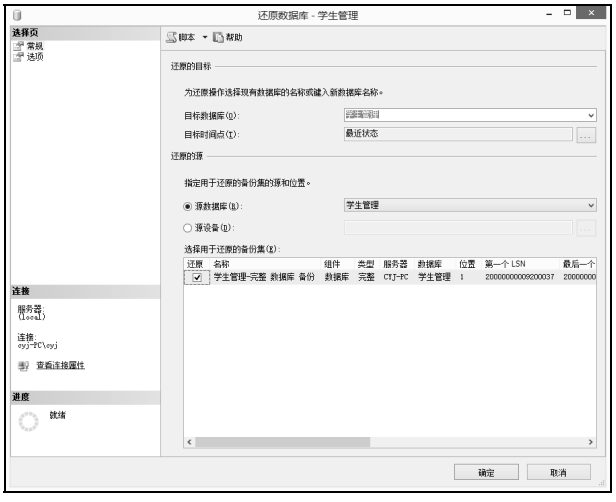
2 · ˇ?U 6 Æ,X D B g :*ó1u)Ú ¨EÝ‰ [ˇ u] : [E‹ s] : [D B g] Q , ˜

3 ¸ E‹ s D B g ˝A– ¨ ü ? EÝNM A 5BE‹ s,´ Û$d D B g ¨ üA„ ˝A– –+-T‹AxA 5B G ^ ¨ V Ò 9-37 / ˜

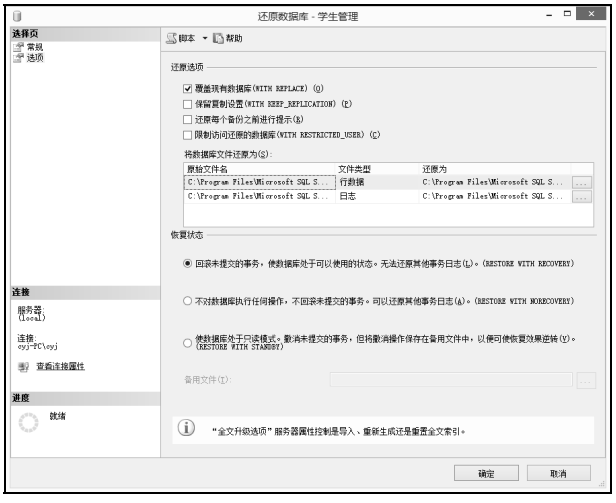
4 EÝ‰ EÝNM EÝNM ¨A 5BE‹ s ¡ 0 ˚G *üX 6 ª 6 Æ ‘ äâX(Õ ü E‹ sEÝNM EÝNM ‡ EÝ ?Z,“) ÝD B g ÆEÝ ¨ „ ü6 Æ ˚?Z,“) ÝD B g J,Ì G [˚¨ V Ò 9-38 / ˜

5) ˇ .B n Ýƒ ¨2ˇ4‡ ¸E‹ s äs,X // µC ¨) ˇ .B n Ýƒ G ^ ‘ äD B g ,XE‹ s ¡ 0 ¨ V Ò 9-39 / ˜

Ò9-36 ÛÑD B g ″A–



Ò9-37 E‹ s D B g ″A–



Ò9-38 EÝ‰ EÝNM EÝNM

Ò 9-39 // µC

9.5 >< ,X 1u)Ú

üS*üD B g,XE /ß ¨ y?" Ôî,X D B g ,X>< ˜ D B>< , | D B,X ¨ D B g ÔG¡?U,XF… Ú˙1u)ÚQ>< 3 1u)ÚQ Z D B g ˜ 0· Ú 4¡ V) ï¸ '1u)ÚD B g>< ˜

9.5.1 ï Î D B><

ü :*ó1u)Ú D B g ¨ ï¸ Ôþ :*ó D B>< ¨><4§ X V>< 9-4 / ˜

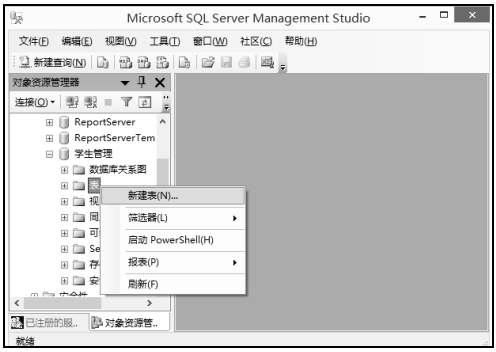
><9-4 :*ó ><,X4§ X

ë á	D B 2O _	AÈ â
Sno	int	:*ó4Œ¸¨ K ¨ ÛA º
Sname	varchar 50	:*ó§ Æ ¨ Æ A 0N
Ssex	bit	ß ÿ¨ 0 ></ + ¨ 1 ></ G ˜T‹Ax 0
Sage	varchar 10	:*óHUX ¨ Æ A 0N
Sdept	varchar 10	2L62˘ ¨ Æ A 0N

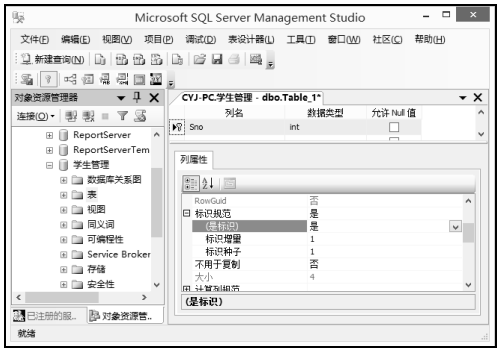
1 | SQL Server Management Studio ïØE† y SQL Server 2008 ,X D B g ¨ü C $d1u)Ú<) Ô D B g 8V& ˜

2) Ô :*ó1u)Ú D B g ¨ ˙ ˘ >< EÝNM ¨EÝ‰ ¸>< Q , ¨ V Ò 9-40 / ˜

3 ü1 Ô› ,X º Æ ª ? m Sno ¨ D B2O _EÝ‰ int ¨) ˘ „ K ª ,X ÒÛ¨ Ú8 ºA 5B K ˜ ü˝A– ßF…,X º 2 ß0k • ¨ Ú ÛA 2 ßA 5B ¨ ÛA /¡ $A 5B 1 ¨ ÛA rG£A 5B 1 ˜E› ¨ üƒ 9 D B ˚ ¨2˘4‡ ˆ „ A„ º7¾*óäº ¨ æ 1 ¨!£ ı ,X rG£ 1 ¨ V Ò 9-41 / ˜



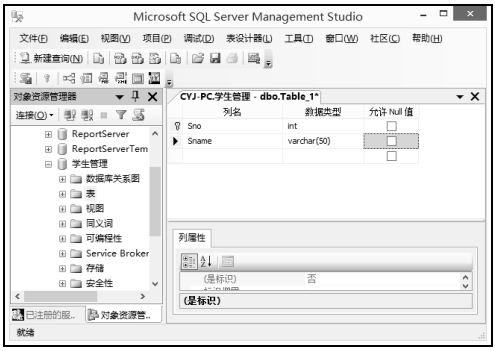
Ò 9-40 ¸><



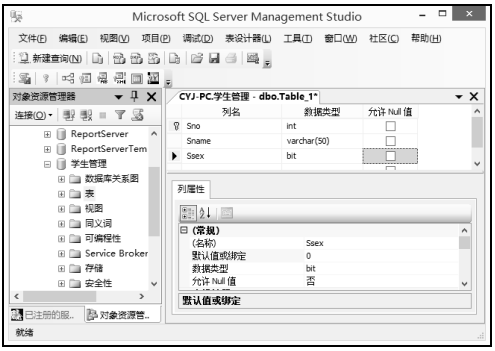
Ò 9-41 A 5B :*ó4Œ¸º,X 2 ß

4 ü1 2 > ,X º Æ ª ? m Sname ¨ D B2O _EÝ‰varchar¨KS z 50˜ "#\ A 0N ª ,XT‹AxEÝ‰ ¨ V Ò 9-42 / ˜

5 ü1 3 > ,X º Æ ª ? m Ssex ¨ D B2O _EÝ‰ bit ˜ ü˝A– ßF…,X º 2 ß0k Ú T‹Ax A 5B 0 ¨ V Ò 9-43 / ˜



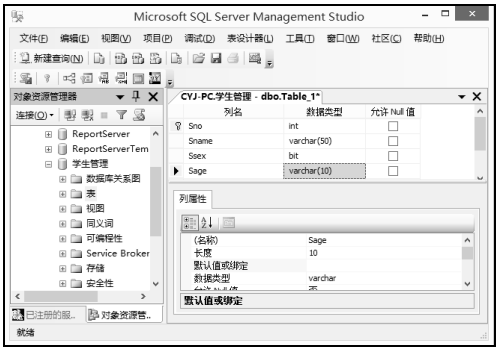
Ò 9-42 A 5B :*ó§ Æ º,X 2 ß



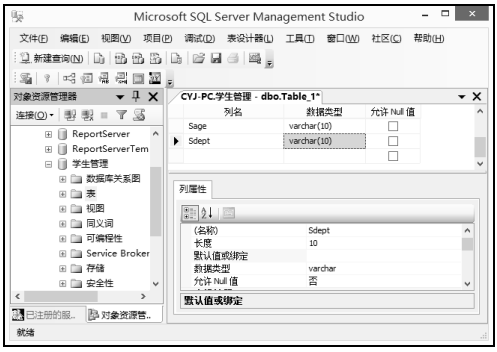
Ò 9-43 A 5B ß ÿº,X 2 ß

6 ü1 4 > ,X º Æ ª ? m Sage ¨ D B2O _EÝ‰ varcharˈKS z 10 ˜ “#\ A 0N ª ,XT‹AxEÝ‰ ¨ V Ò 9-44 / ˜

7 ü1 5 > ,X º Æ ª ? m Sdept ¨ D B2O _EÝ‰ varcharˈKS z 10 ˜ “#\ A 0N ª ,XT‹AxEÝ‰ ¨ V Ò 9-45 / ˜



Ò 9-44 A 5B ß ÿº,X 2 ß



Ò 9-45 A 5BL62ˇ ¸ º 2 ß

8 #ˇ t ‘ äâ¨) ˇ „ K ª ÞX – , Ýƀ ¨ ¸ EÝ‰ Æ/˜ ˝A– ¨Eg 9>< Æ student ¨) ˇ .B n Ýƀ ¨ ˆ „ – , ¸,X>< ¨ V Ò 9-46 / ˜

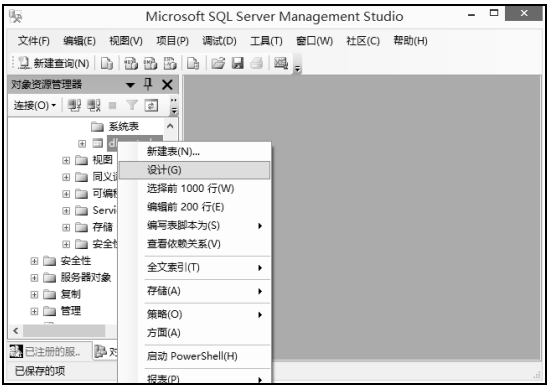
Ò 9-46 EÝ‰ Æ/˜ ˝A–

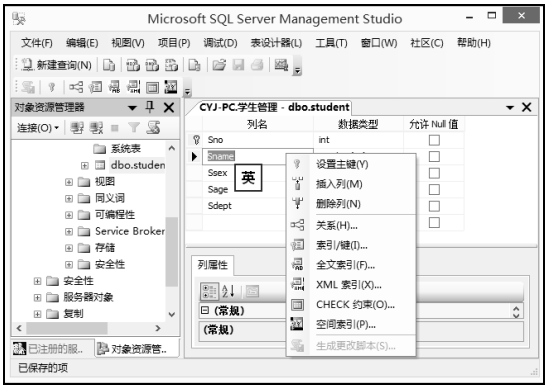
9.5.2 Â ><

1 ¶ r

üÕ1u)Ú< *ü¨K) ˇ?U ´ ,X>< ¨ ü ¸9°) EÝ‰ A Au Q , ¨ V Ò 9-47 / ¨ ˆ „ ’ Ô<A Au < ¨ ´ ><,X4§ X ˜

*üTôÛ K) ˇ/ º ¨ ü ¸,X ¿ K9°) EÝ‰ A 5B K Q , ¨ ^ „ Ú ! ºA 5B K ›EÝ‰ ƒ 9 º ¨ ^ „ ü' ! º,X !M6 ƒ 9 Ôþ ,X0N º ›EÝ‰ â.8 º Q , ¨ ^ „ â.8 ' ! º ¨ V Ò 9-48 / ˜



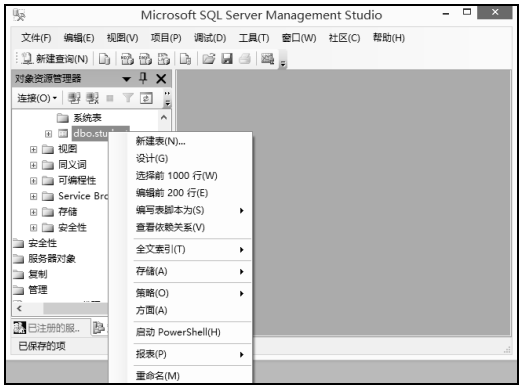


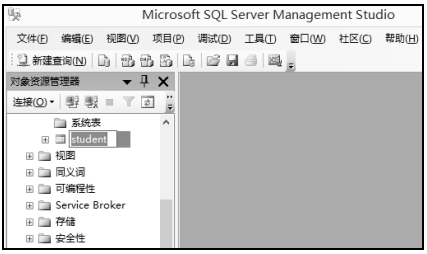
Ò 9-47 A Au>< EÝNM

Ò 9-48 4ŒEe º9°)

2 ¶ ` K

üÕ1u)Ú< ˙K) ˇ>< ¨ü ¸,X9°) EÝ‰ G¡ Q Æ Q , ¨V Ò 9-49 / ˜^ „ S >< Æ><) 4ŒEe(Õ V Ò 9-50 / ˜





Ò 9-49 G¡ Q Æ EÝNM

Ò 9-50 Øb4ŒEe(ÕX>< Æ

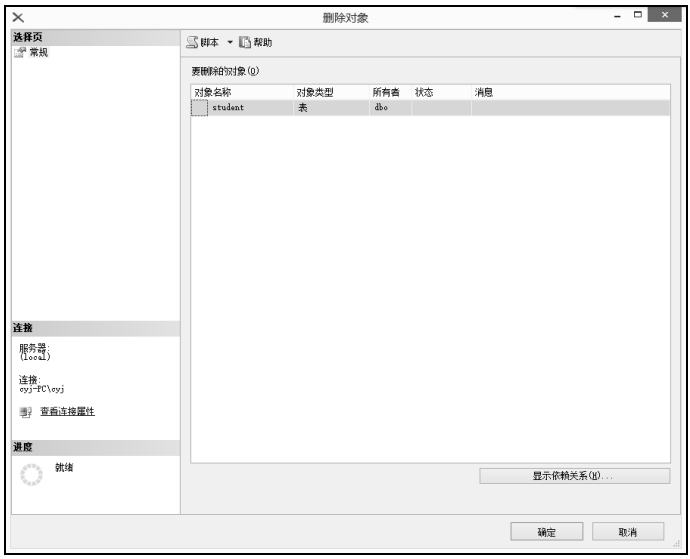
´ >< Æ â¨ Ý†E:K ¨ ^ „ ' ä><,XG¡ Q Æ ˜

3 W , ¶

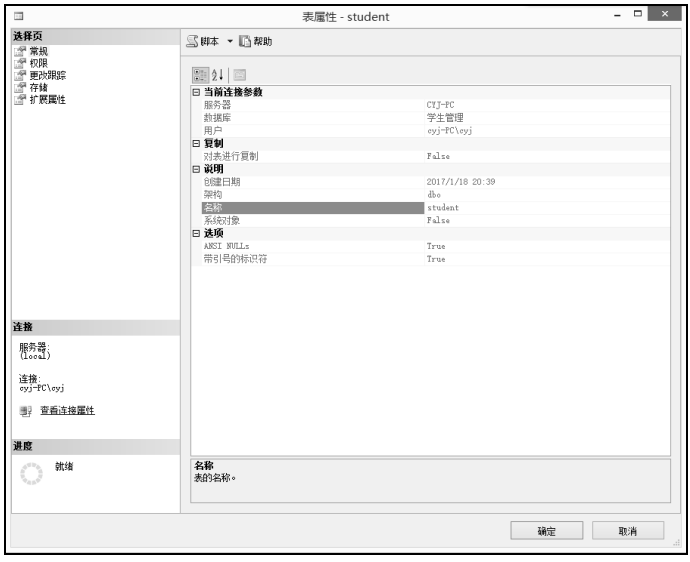
üâ.8 D B>< ° ¨Oj üÕ1u)Ú<,X Y 0k • EÝ ?U â.8,X>< ¨' âÝ Del K ¨ Œ EÝ‰[4ŒE]e [â.8]9°) Q , ¨ Œ S*üTôÛ K) ˇ?U â.8,X>< ¨ ü ¸,X ¿ K9°) EÝ‰ ô L8 Q , ¦8 ° î ' ÔV Ò 9-51 / ,X â.8 ˝B5 ˝A– ˜V p ü;> â.8 Q , !EÝ Z î þ >< ¨ í î / ü˝A– º>< ˜) ˇ <F…L8 Ýd ¨ G ^ â.8 º>< º ¸,X D B>< ˜

4 ¡ ¶ ë ÿ

üÕ1u)Ú< ˙K) ˇ?U „„ß X>< ¨ ü ¸,X ¿ K9°) EÝ‰ 2 ß ¨ V Ò 9-52 / ˜ ü0k • ^ „„ß ><,X ß î D 2 ß ¨ ÙÀÆ/˜ ^ ÝSÙ ï ¸ „ ó^ [° 4 ^A)> D ' º4§ X 1 ˜0k • ,X µC ¾ „ „„ß ¨ Æ6Ñ ˜



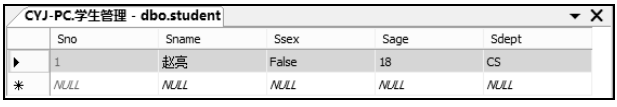
Ò 9-51 â1.8 ˝B5 ˝A–



Ò 9-52 >< 2 ß 0k •

5 ¦ô l

üÕ1u)Ú< ˙K) ˇ?U#ˇ t D B,X>< ¨ ü ¸,X ¿ K9°) EÝ‰ [4ŒEe !200 >] Q , ¨
ü0N,Q 5,´ Ø#ˇ t Ô D B ¨ V Ò 9-53 / ˜



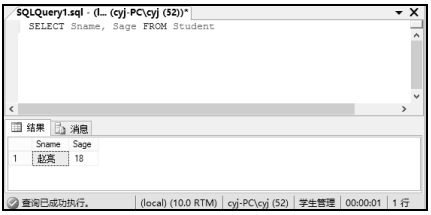
Ò 9-53 #ˇ t D B

6 8 ô l

¸ „A¶ ¨ ü„A¶0k •Eg 9?U „A¶,XA` „ ¨ V SELECT Sname, Sage FROM Studeïtt

â)ˇ Ýd ¨Efl> A`"" „¨V pA`""!7.B ¨í V Ò 9-54 / ˜ â)ˇ 执行(X) Ýd ¨;> „A¶ Q , ¨4§ p V Ò 9-55 / ˜

Ò 9-54 D B „A¶



Ò 9-55 „A¶4§ p

9.6 ? ÇX1u)Ú

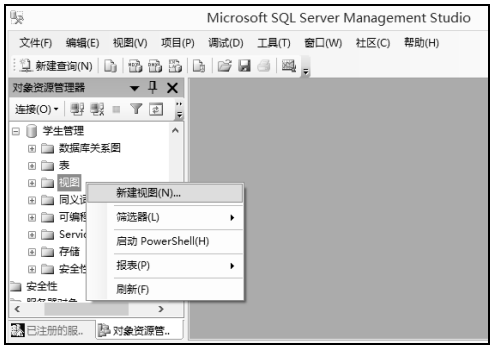
? Ò<. ‡,X>< ¨ + ><# *ćX ¨ 9$d b ÔþŒ î þ¸><,X> Œ º,X $L ¨ 3 ^ „ ¸><,X 4‡Au" ¨ Œ5Ù 9$d b " Ôþ? ÒŒ ¸>< â? ÇX//¡4 Ü˜

S*ü? Ò˜ „ *ü L D B ¨1T Œ D B g „A¶ ¨1T Œ*ü L$1u)Ú˙J Ł D B,X — ¸˜

9.6.1 ï Î?š Ò

1 üÕ1u)Ú< ¨ ' Ô?U ï ¸? ÇX :*ć1u)Ú D B g [° ¨*üŤôÛ˙K)ˇ ? Ò ¨ ü ¸,X9°) EÝ‰ ¸? ÒEÝNM ¨V Ò 9-56 / ˜

2 ¸V Ò 9-57 / ,X #ˇ t>< ˝A– ˜EÝ student>< ¨)ˇ #ˇ t Ýd ¨Ú¸ >< student#ˇ t >< ¨V Ò 9-58 / ˜



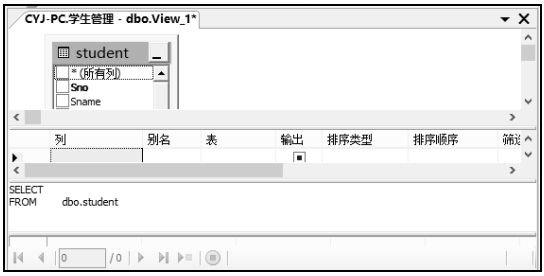
Ò 9-56 ¸? ÒEÝNM

Ò 9-57 #ˇ t>< ˝A–

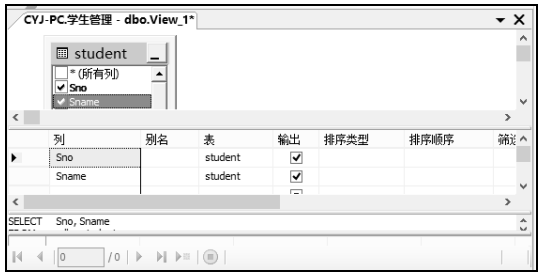
3 üº EÝ‰ ÚÙÀü? ÇX D B º ¨E›G EÝ‰ Sno ‘ Sname‡ º ¨V Ò 9-59 / ˜

4 !8 °,Ì h,X SQL 6î / ü SQL script ¨)ˇ Ýd ¨üD B / Z Ùÿü? Ò ,X D B> ¨V Ò 9-60 / ˜

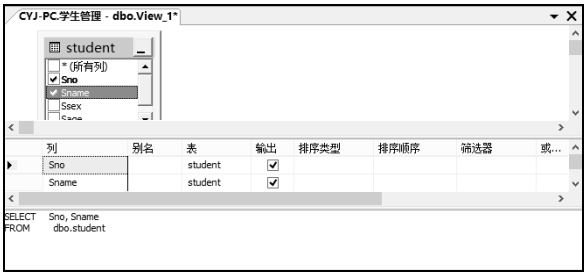
5 –,? Ò˜)ˇ Ýd ¨ü ¸˝A– Eg 9? ÒÆ V_Student¨)ˇ .B n Ýd ‘ æ? ÇX ï ¸¨V Ò 9-61 / ˜



Ò 9-58 Student<#ˇ t ü><



Ò 9-59 EÝ‰#ˇ t º Sno ' Sname



Ò 9-60 #ˇ t? ÒD B

Ò 9-61 – ,? Ò ˝A–

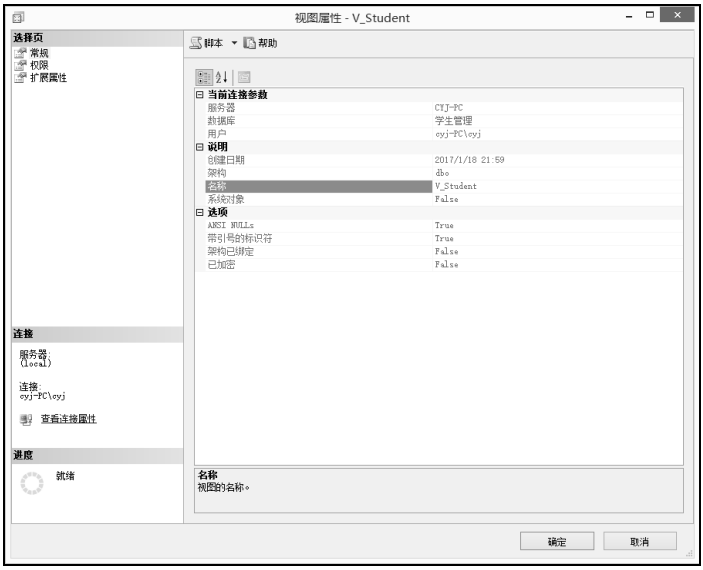
9.6.2 1u)Ú?š Ò

1 ¡ Ê Í

1 ' Ô?U „,ß? ÒX :*ó1u)Ú D B g [° ¨EÝ ? ÒEÝNM ¨ í) Ô/ ' ! D B g,X Ý? Ò) ˇ?U „,ß,X? Ò ü ¸9°) EÝ‰ 2 ß Q , ¨ V Ò 9-62 / ˜

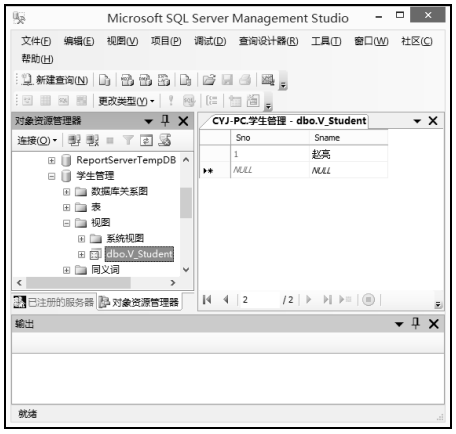
2 üÒ 9-63 / ,X ? Ò2 ß ˝A– ¨ ˆ „,ß A„? ÒX!7 [¨ ˆ „ ˝A„? ÒEfl> ´ ¨ V t 9 Ssex º ¨ ' â) ˇ „A`"' Ý 9 ˝A` „ Ü' ßEfl> „ ˜ ü ¸,X A`"' „ ˝A–) ˇ .B n Ý Efl> .BAx ˜

Ò 9-62 2 ß EÝNM



Ò 9-63 ? Ò2 ß ˝A–

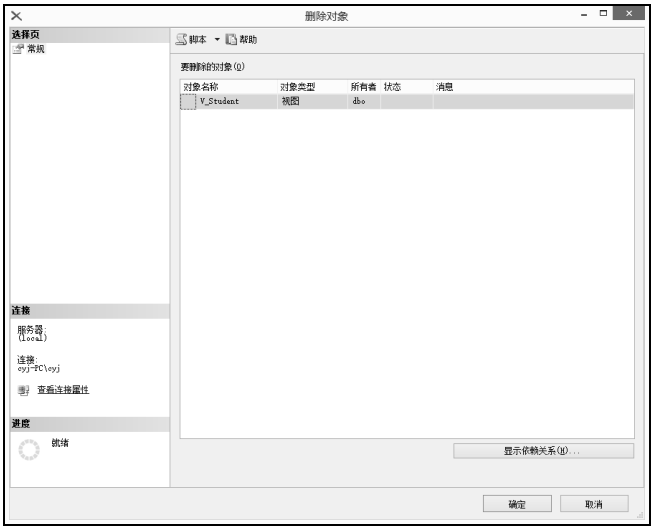
3 V p?U „‚ƒ? ÒY ¨ ˆ üÒ 9-62 / ,X9°) EÝ‰ 4ŒEe ! 200> Q , ¨ ü¨ { ˆ „ / ? ÒY ¨ V Ò 9-64 / ˜



Ò 9-64 / ? ÒY

2 W , Ê Í

*ü¨K) ˇ?U â8,X? Ò¨ü ¸9°) EÝ‰ â8 Q , ¨ ¸ V Ò 9-65 / ,X â8 ˝ B5 ˝A– ˜) ˇ .B n Ýd G â8? Ò˜



Ò 9-65 â8 ˝B5 ˝A–

9.7 , | E /ß

, |E /ß Stored Procedure Ô4 Z ‘ ä(M n s6Ñ‚X SQL A` „L ¨ 4£4ŒA¥ â, | üD B g ˜*ü EîE Ûn , |E /ß‚X Æ + J4› ¸ D 9 ;> W ˜

, |E /ßü› ï ¸ „ â¨ ˆ „ ü‰ß c > î ıA*ü¨ 5àÆ G¡ 4Œ mA„ , |E /ß‚X SQL A` „ ˜ , |E /ßÑór) EW ¿,X ;> Eóz ¨ J Ł6Ñó£ å5%4°# G£ ¨ à˚ ˆ> 0 Ôq] < 9 Ú ý*ü˜

9.7.1 ï Î , |E›/ß

1 ° CREATE PROCEDURE4 s — Ù É … ¶ Q

CREATE PROCEDUREA` „,X 0*ü ï ¸ , |E /ß˜A`?Ô ª V ßÖ

```
CREATE PROC[EDURE], |E /ßÆ [; 4Œ ¸]
    [{@ D D B2O _}[VARYING][= T‹Ax ][OUTPUT]][, n]
WITH
    {RECOMPILE|ENCRYPTION|RECOMPILE,ENCRYPTION}]
AS
    SQL A` „ [ n]
```

Ø D,X ÿ V ß˜

, |E /ßÆ ÖNO0œ ÜÛA 0œ,X Q Æ? í ¨ J ˝ b D B g J Ý5Ù NO Ô,X ˜?U ï ¸

F… ° , |E /ß¨ ˆ „ ü, |E /ßÆ ! t Ôþ # ¸ ¨?U ï ¸ < ° , |E /ß¨ ˆ „ ü, |E /ßÆ !M6 t ł þ # ¸ ˜ ‘ H,X Æ/˜ Æ6ÑCYE 128 þ+0œ ˜

4Œ ¸ ÖEÝH D ¨*ü9 ˝ àÆ,X , |E /ßÚ4 ¨„ *üÔ5 DROP PROCEDUREA` „ G ˆ Ú à4 ,X , |E /ßÔCK â1.8 ˜

@ D Ë /ß ,X D ˜ ü CREATE PROCEDUREA` „ ˆ „ ˜ âÔþŒ î þ D ˜*ü NO ü;> , |E /ß° / o!£ þ ˜ â D,X ˜ D Æ !LÔ?U S*ü @0œ ¸ ˜ D Æ/˜ NO0œ ÜÛ A 0œ,X Q Æ? í ˜!£ þE /ß,X D *übA„E /ß D ˜ üJ “E /ß ˆ „ S*ü¡ à,X D Æ/˜ ˜ T‹Ax ß¨ D ¾Ñ• ÓG£ ¨5àÆ6Ñüb • Ó< Æ ˆ º Æ Œ J “ D B g ˝B5,X Æ/˜ ˜

D B2O _ Ö D,X D B2O _ ˜ ÝD B2O _ ÙÀ text ˆ ntext ‘ image ˆ „*ü0 , |E /ß ,X D ˜ ÆE cursor D B2O _ ¾Ñüb OUTPUT D ˜ V p Ûn,X D B2O _ cursor¨ 3 NO à ° Ûn VARYING ‘ OUTPUT GK + ˜

VARYING ÖÛn 0 Eg ¸ D Ô,X4§ pL ¨ EÖüb$ Û D ˜

T‹Ax Ö D,XT‹Ax ˜ V p n ZT‹Ax ¨ í Æ ÛnA„ D,X G ˆ ;> , |E /ß˜T‹Ax NO G£ Œ NULL ˜ V p?U ü, |E /ß ˝A„ D S*ü LIKE GK + ¨Fw T‹Ax ˆ „ ÙÝEîG!0œ % ˆ _ ˆ [] ‘ [^] ˜

OUTPUTÖ< â D E¤ † D ˜ S*ü OUTPUT D ˆ ÚµCE¤ †4›A*üE /ß˜ text ˆ ntext ‘ image D ˆ*ü0 OUTPUT D ˜ S*ü OUTPUT GK +,XEg ¸ D ˆ „ $ Û4 !0œ ˜

RECOMPILEÖ< âÆ – ,A„ , |E /ß,X ;> Au æA„ , |E /ßÚE/> °G¡ 4ŒA¥ ˜

ENCRYPTIONÖÛn SQL Server˝ syscomments›< Ùý CREATE PROCEDUREA` „ [,X 5,´Efl> t ˜

AS Öüb ÛnA„ , |E /ß ?U Ùý,X Transact-SQLA` „ ˜

[_ 9-1] ï ¸ , |E /ß r t HUX ¨ W,X s6Ñ Ú Student›< Ý:*ó,X HUX r t 1 U ˜ K ’A` „ V ßÖ

```
USE :*ó1u)Ú
GO
CREATE PROCEDURIEt HUX
AS
UPDATE Student SET Sage=Sage+1
GO
```

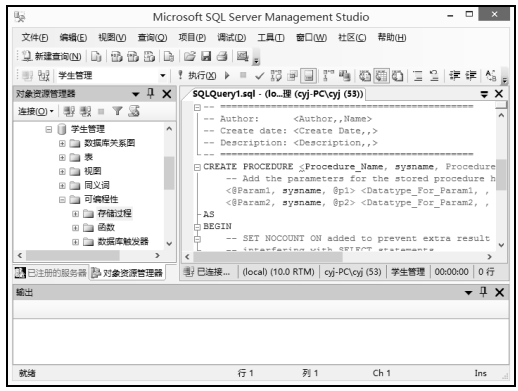
2 r œ • 8 v — Ù É … ¶ Q

1 üÕ1u)Ú< EÝ‰?U ï ¸ , |E /ßX D B g ¨ ü”0k *ü˙K) ˇ , |E /ß 5 ,´ ¨ ü ¸,X9°) EÝ‰ ¸ , |E /ß Q , ¨ V Ò 9-66 / ˜

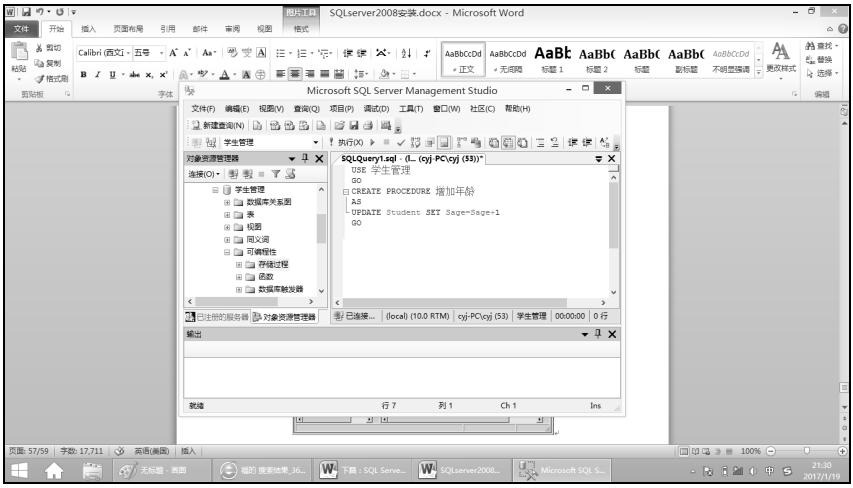
2 üV Ò 9-67 / ,X ˝A– ¨2ˇ4‡4› ¸ ï ¸ , |E /ßX ı SA` „ ˜ ^ „ ˝ „ K ı S ª Efl> ´ 9 ï ¸ ,X , |E /ß¨ V Ò 9-68 / ˜

3) ˇ 执行(X) Ýð ;> Q , ¨ ‘ ä ¸ , |E /ß˜

Ò 9-66 ¸ , |E /ß EÝNM



Ò 9-67 ¸ , |E /ß ˝A–



Ò 9-68 A`"' „ ˝A–

9.7.2 ;> , |E›/ß

S*ü EXECUTEA` „ ;> , |E /ßXA`?Ô ª Ö

[[EXEC[UTE]]
{[@ E¤ †(Õ =]{ , |E /ßÆ |@ , |E /ßÆ ‹G£ }}
[[@ D Æ/˜ =]{ |@ ‹G£[OUTPUT]|[DEFAULT]}]
[¨ n]
[WITH RECOMPILE]

Ø D ÿ V ß˜

@E¤ †(ÕÖ Ôþ^EÝX H _ ‹G£ ¨ – , , |E /ß‚XE¤ †(Õ˜ E› þ‹G£ ü'üb EXECUTE A` „ ! ¨ NO üM ØØÚ˙ , |E /ßŒ ÑD ˜ æ˜ ˜

, |E /ßÆ Ö'UA*ü‚X , |E /ß‚X Æ/˜ ˜ , |E /ßÆ/˜ NO0œ ÜÛA 0œ‚X Q Æ? í ˜

@ , |E /ßÆ ‹G£ Ö F… ‹G£ Æ ¨ •>< , |E /ß‚X Æ/˜ ˜

@ D Æ/˜ Ö¸ |E /ß‚X D ¨ ü CREATE PRODEDUREA` „ n ˜ D Æ/˜ ! NO t Þ 0œ ¸@ ˜ üS*ü ª @ D = ° ¨ D Æ/˜ ‘ G£ Æ Ôn Ý; CREATE PROCEDUREA` „ n ‚XNN c ¸) ˜ ¨ V p ÝÔþ D S*ü @ D = ª ¨ í J “ Ý DFÑ NO S*üE› /¡ ª ˜

Œ£ /ß D‚X ˜ V p"u ÝÛn D Æ/˜ ¨ D NO „ CREATE PROCEDUREA` „ n ‚XNN c4› ¸ ˜ V p D Ôþ´B5 Æ/˜ ^ +0œ ¨ Œ5ÙÆîE D B g Æ/˜ Œ Ý6ÙÆ/˜Efl> L$ ¨ í H þÆ/˜ NO*ü) Ø ¸ ÀCK 9 ˜ V p D ÔþGK + ¨ íA„ GK + NO*ü Ø ¸ ÀCK 9 ˜

@ ‹G£ Ö'ü9 – , D ŒE¤ † D‚X ‹G£ ˜

OUTPUT ÖÛn , |E /ß NOE¤ † Ôþ D ˜A„ , |E /ß‚X G! D 3 NO+ GK + OUTPUT ï ¸ ˜ S*ü$ Û‹G£ 0 D ° S*üA„ GK + ˜

DEFAULT Ö B , |E /ß‚X n ¨/ o D‚XT‹Ax ˜'E /ßLÔ'U‚X D "u Ý_ n Q ‚XT‹Ax ¨ Œ5 å D ¨ Œ Ûn Z DEFAULT GK + ° ¨ î ¸Jí ˜

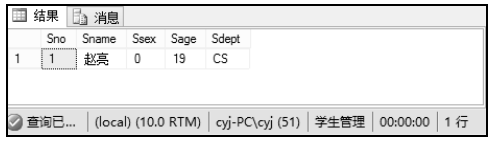
WITH RECOMPILE Ö 4ŒA¥ ‚XAu æ˜ V p / o‚X D M2 L _ D Œ D B Ý\ ß‚X ‹ ¨ í S*üA„EÝNM ˜ ü„ â‚X/ßc ;> S*ü¨ E ‚XAu æA„EÝNM Æ6Ñüb =) , |E /ß˜ ¸A G£ åS*üA„EÝNM ¨ · W#\5ºEW î‚X2˘4‡C $d ˜

[_ 9-2] ;> , |E /ß r t HUX ¨ J „‚ß;> 4§ p ˜

K 'A` „ V ßÖ

```
USE :*ó1u)Ú
GO
EXEC r t HUX
SELECT * FROM Student
GO
```

;> 4§ p V Ò 9-69 / ˜



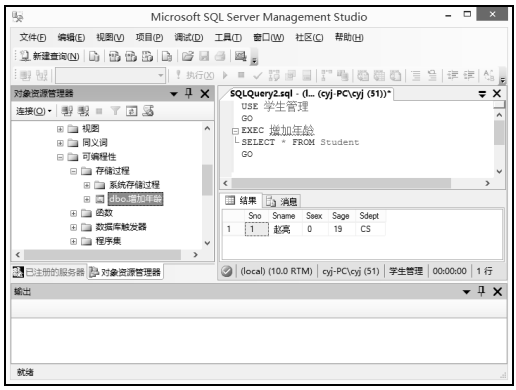
Ò 9-69 ;> , |E /ß‚X4§ p

9.7.3 ¹‚ß Ã Â ` ôL8 , |E›/ß

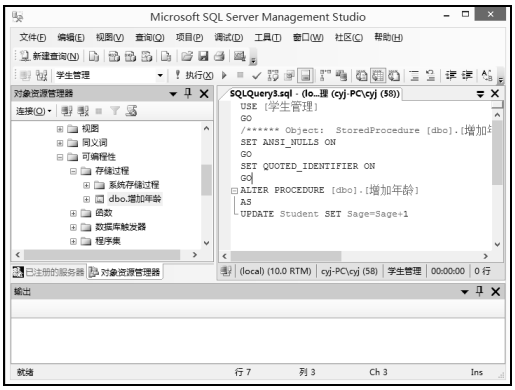
1 ° r œ • 8 v ¡ ä É … ¶ Q

1 EÝ‰?U „‚ß‘ ´ , |E /ß‚X D B g ¨ ü”0k) ˘ , |E /ß [° ¨!8 ° î ü ßM6) Ô/ A„ D B g‚X Ý, |E /ß¨ V Ò 9-70 / ˜

2 · ˘ Ûn‚X , |E /ß r t HUX ¨EÝ‰ ´ Q , ¨ ^ „ „‚ß‘ ´ , |E /ß‚X n ¨ V Ò 9-71 / ˜



Ò 9-70 „‚ß, |E /ß



Ò 9-71 , |E /ß2 ß ˝A–

2 ° ALTER PROCEDURE4 s É … ¶ Q

ALTER PROCEDUREA` „‚XA`"" ª V ßÖ

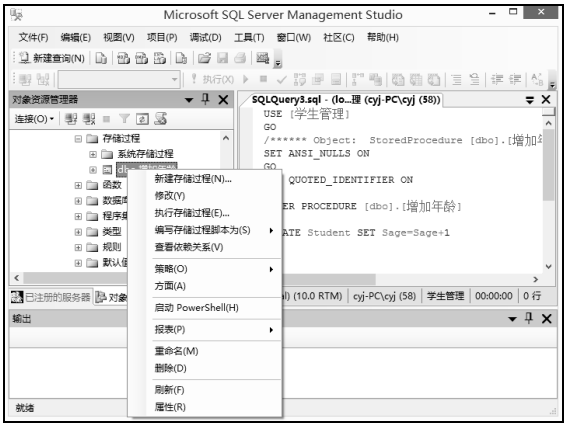
ALTER PROC[EDURE], |E /ßÆ [×4Œ ,]
[{@ D Æ D B2O _}[VARYING][= T‹Ax][OUTPUT]][, n]
WITH
{RECOMPILE|ENCRYPTION|RECOMPILE,ENCRYPTION}]
AS
SQL A` „ [, n]

[_ 9-3] S*ü ALTER PROCEDUREA` „ ´ , |E /ß r t HUX ¨ HUX r t 2 U ˜

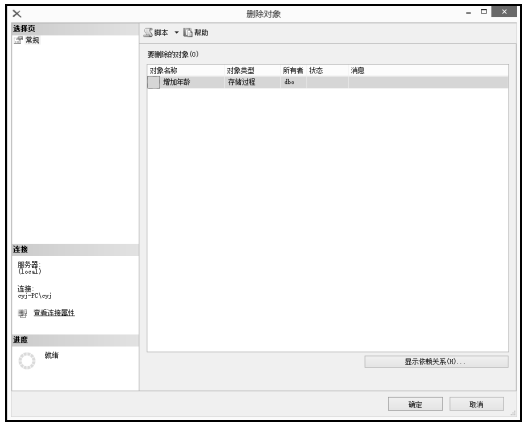
USE :*ód1u)Ú
GO
ALTER PROCEDIRE r t HUX
AS
UPDATE Student SET Sage=Sage+2

3 W , É … ¶ Q

1 üÕ1u)Ú< ¨ *ü¨K) ˇ?U ð1.8,X , |E /ß¨ EÝ‰ ð1.8 Q , ¨ V Ò 9-72 ‘ Ò 9-73 / ˜



Ò 9-72 EÝ‰ ð1.8 Q ,



Ò 9-73 ð1.8 ˝B5 ˝A–

ü â1.8 ˝B5 ˝A–) ˇ .BAx Ý0 ¨.BAx â1.8 ˜
2 S*ü DROP PROCEDURE À` „ â1.8 , |E /ß
DROP PROCEDURE À` „,XA`"" ª V ßÖ

DROP PROCEDURE { |E /ßÆ }[, n]

[_ 9-4] â1.8 , |E /ß r t HUX ˜

DROP PROCEDURE t HUX

9.8 *ü ‘] < ß1u)Ú

SQL Server 2008 X] < ß1u)Ú ¸0 üAxA ‘A K´A ˆ Ł5ÙX Þ X ˜ AxA ÛB n,O) SQL Server X*ü ,X,O)Bœ ¸ ‘ -Õ œ!7.B ˜A K´A ˆ Ûü ¾Ýü9 “A K´ D B g,X L$ â!6Ñó˝ Æ u < Þ X D BEfl> L$A ˆ ß X Øƒ ¡ 0 ˜

9.8.1 SQL Server ,O)AxA•

,O) Ûü E† y Ûn SQL Server D B g r _,XE /ß˜ ¾Ý„ Ý7.B,X,O)Bœ ¸ ‘ -Õ ¨ ! 6ÑE† y Ûn,X D B g r _ ˜ SQL Server/ o „ ßł/¡D ÑP‘A ı ª ˜

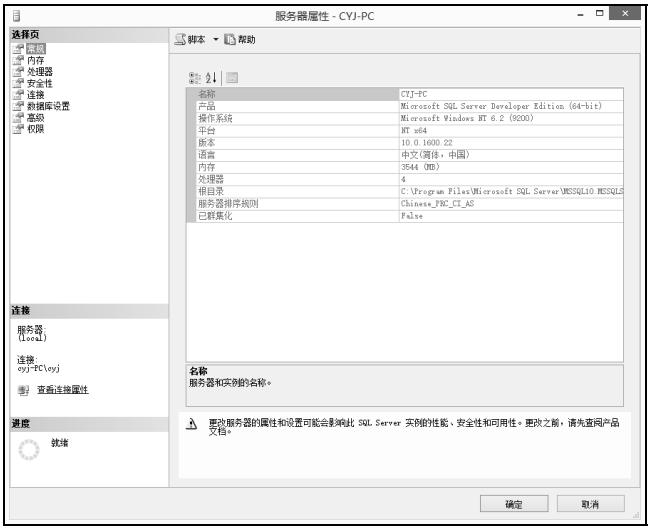
1 Windows f ´

SQL Server D B g2˘4‡Eî E/> ü NT Æ u < G ˜ Œ ¸ b NT X ,X Windows 2000 Þ¨5à NT 0 5%4° ¡ 02˘4‡ D K Û1u)Ú,O) ˆP‘A *ü Ü' ß,X6Ño ¨ Windows D ÑP‘A ı ª!7 ý*üZE› Ôü] < ß ‘Bœ 1u)Ú,X ¨ A SQL Server 3 ˆ „ S*ü NT ,X*ü Æ ‘ • , ˜

2 a æ f ´

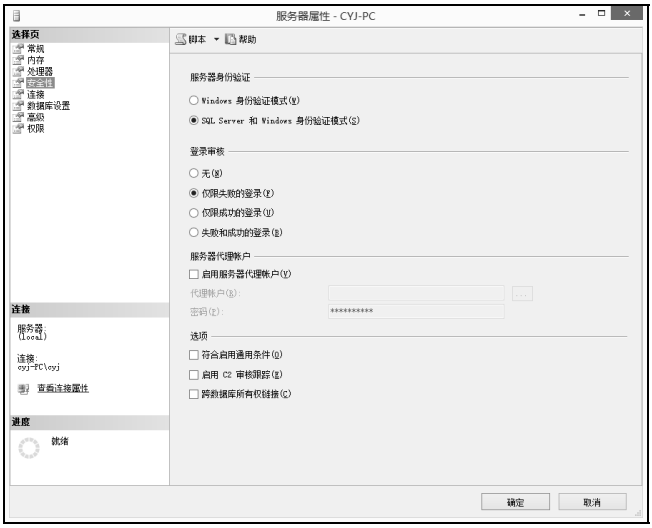
ü#¸ ÜAxA ı ª ß¨ Windows AxA ‘ SQL Server AxA E› ł/¡AxA ı ª FÑ ˆ*ü X ˜ NT ,X*ü ¶ ˆ „ S*ü NT AxA ¨ 3 ˆ „ S*ü SQL Server AxA ˜

üÕî1u)Ú< ¨*üTôÛ K) ˇ D B g Æ u < r _ Æ ¨ ü ¸,X ¿ K9°) EÝ‰ 2 ß Q , ¨ V Ò 9-74 / ˜



Ò 9-74 Æ u < 2 ß ˝A–

V Ò 9-75 / ¨ ' Ô] < ß EÝNM 5 ¨ G ˆA 5B SQL Server,XD ÑÆxA ı ª ˜



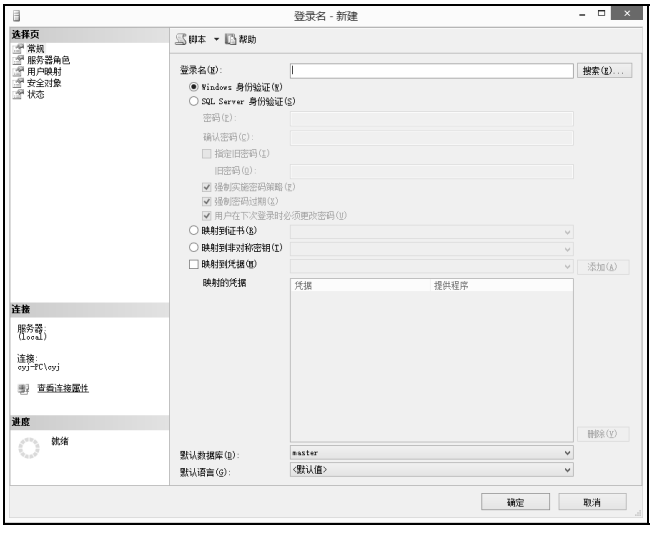
Ò 9-75] < ß EÝNM 5

1 í Ù Ã Ì Ü

ü Õî 1u) Ú< ¨ EÝ ‰ [ ] < ß] : [, O) Æ] : [¸ , O) Æ]9°) Q , ¨ V Ò 9-76 / ˜

üV Ò 9-77 / ,X ,O) Æ ¸ ˝A– Efl> A 5B ˜ V pEÝ‰ Windows D ÑP'A EÝ NM ¨;O)Bœ ¸ ˆ „ ¢ ˜ Ý,X WindowsBœ ¸ EÝ‰ ¨) ˇ ,O) Æ [âM6,X ð2ö Ýl ¨ ¸ V Ò 9-78 / ,X EÝ‰*ü Œ4 ˝A– ˜

Ò 9-76 EÝ‰ ¸ , O) Q ,



Ò 9-77 ,O) Æ ¸ ˝A–

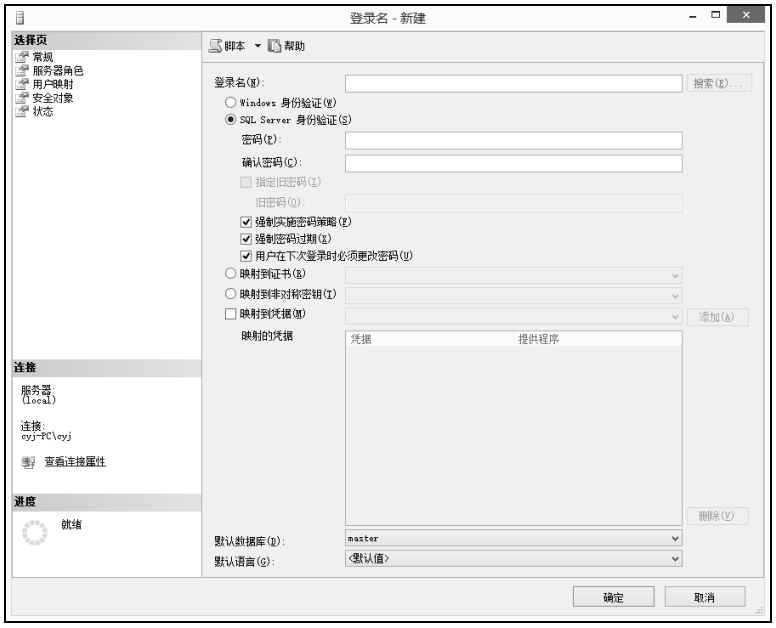
ü Eg 9?UEÝ‰,X ˝B5 Æ/˜ Eg 9 Administrator ¨) ˇ .B n Ýl ˜

ü E¤ †,X ,O) Æ ¸ ˝A– ,X T‹Ax D B g ß º>< EÝ‰ :*ó1u)Ú EÝNM ¨' â) ˇ .B n Ýl ¨ ' ä WindowsAxA Bœ ¸,X#˘ t „ 0 ˜

V pEÝ‰ SQL ServerD ÑP'A)EÝÝl ¨ í LÕ?U |Eg 9 Æ/˜ ' -Õ¨ V Ò 9-79 / ˜

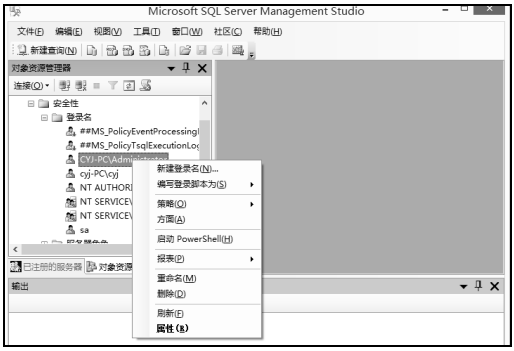
2 W , Ì Ü

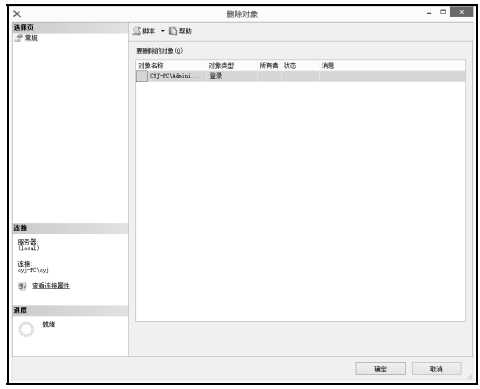
üÕ?1u)Ú< ¨*üTôÛ K) ˇ SQL ServerBœ Ò 9-78 EÝ‰*ü Œ4 ˝A– ¸¨ ü ¸,X ¿ K9°) EÝ‰ ðL8 Q , ¨ V Ò 9-80 / ˜



Ò 9-79 A 5B SQL ServerD ÑP'A

ü ðL8 ˝B5 ˝A–) ˇ .B n Ýl ¨ ' äðL8 „ 0 ¨ V Ò 9-81 / ˜





Ò 9-80 EÝ‰ ðL8 Q , Ò 9-81 ðL8 ˝B5 ˝A–

9.8.2 D B g*ü

D B g*ü *ü9 Û¸ ¾Ôþ ^ „A K´ ¾ÔþD B g ˜ EîE SQL Server,XD ÑÅxA J Æ •><
*ü 6ÑóA K´ SQL Server ,X D B ¨?UA K´/ÞK ',X D B g ¨E‹ NO S,O)Bœ ¸ä D B g
,X*ü ˜

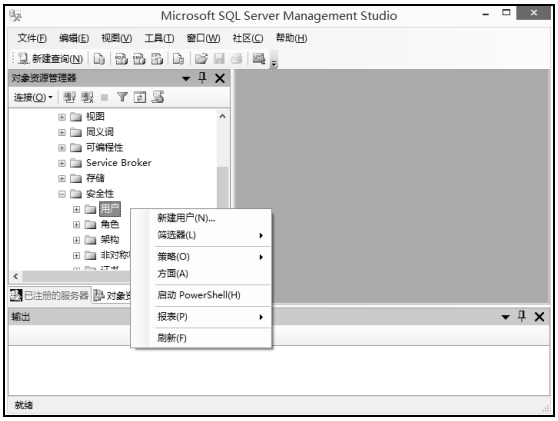
1 í Ù ô l Ï

üÕî1u)Ú‹ ¨) Ô :*ó1u)Ú D B g ¨) Ô] < ß ¨*üTôÛ¨K) ˇ *ü NM ¨
¢ ¸,X9°) EÝ‰ ¸*ü Q , ¨ V Ò 9-82 / ˜

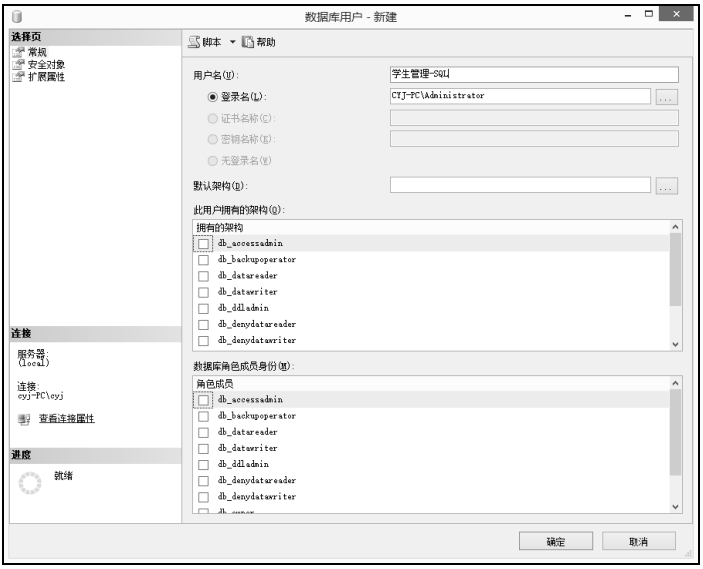
ü D B g*ü ¸ ˝A– ¨Eg 9,O) Æ :*ó1u)Ú SQL ¨EÝ‰*ü Æ ¨ ü „
ÝX X ' D B g?ƒ8F ä,D Ñ EÝ‰LÔU,XEÝNM ¨) ˇ .B n Ý0 ¨ ' äA 5B ˜

2 ä W , ô l Ï

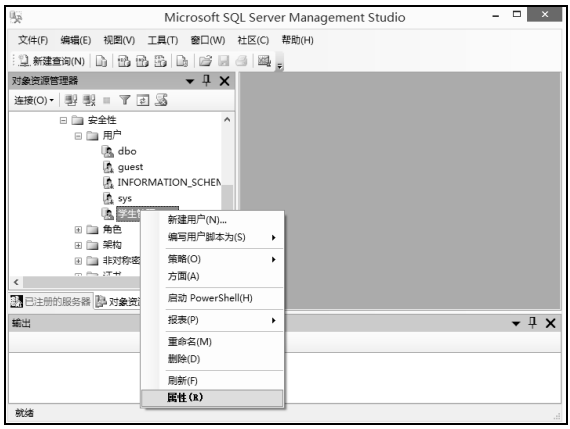
üÕî1u)Ú‹ ¨*üTôÛ¨K) ˇ D B g*ü Æ :*ó1u)Ú SQL ¨ ü ¸,X9°) EÝ‰
2 ß Q , ¨ V Ò 9-83 ' Ò 9-84 / ˜



Ò 9-82 EÝ‰ ¸*ü Q ,

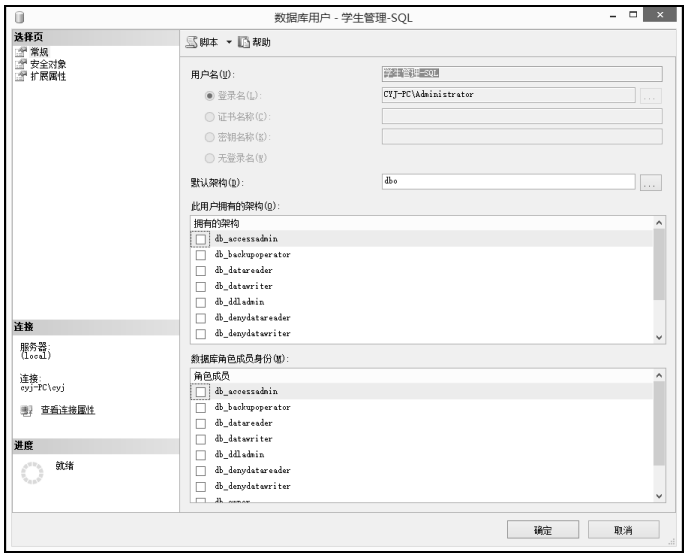


Ò 9-83 D B g*ü ¸ ˝A–



Ò 9-84 EÝ‰ 2 ß Q ,

üÒ 9-85 / ,X*ü 2 ß˝A– ¨ˆ „Efl> *ü 2 ß,X ´ ˜´ â) ˇ .B n Ýd ¨ ‘ ä´ ˜



Ò 9-85 *ü 2 ß˝A–

üÕ1u)Ú< *üTôÛ K) ˇ D B g*ü Æ ¨ ¢ ¸,X ¿ K9°) EÝ‰ d8 Q , ¨ˆ „ d8 D B g*ü ˜

9.8.3 ?¦8F1u)Ú

SQL Server1u)ÙÙ „ Ú/ o*ü A 5B /Ø ƒ8F ¨E› ¾?ƒ8FEfl> L$A 5B ˆ r) ˝ Ý‘ü L$,XA 5B ¨ ß ß £ åZ1u)Ú,,X „ 0G£ ˜

ü SQL Server Ùÿ¸ n Æ u <?ƒ8F ‘ D B g?ƒ8F ˜ ¸ n Æ u <?ƒ8F V>< 9-5 / ˜

><9-5 Î n á u <?¦8F

?¦ 8F á	AÈ â
sysadmin	ü SQL Server ;> ˇ) ¡ 0

4Á><

?¦ 8F á	AÈ â
serveradmin	A 5B Æ u <8×¨,XG!5BEÝNM ¨ GK` Æ u <
setupadmin	1u)ÚÆ† y Æ u < ‘ |E /ß
securityadmin	1u)ÚO) ‘ CREATE DATABASE L$ ¨E‹ ˆ „A˜ “JíAˆ „ « ‘ ¨ -Õ
processadmin	1u)Úü SQL Server E/> ,XEfl/ß
dbcreator	ï ¸ ˆ ¨ ‘ ð1.8 D B g
diskadmin	1u)Ú ,‹ [°
bulkadmin	;> BULK INSERT ß G£ D B ƒ 9 A` „

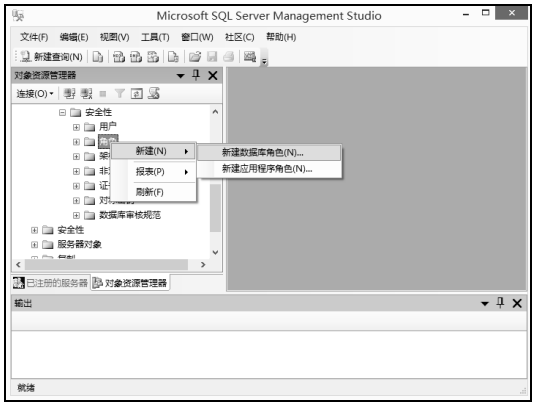
¸ n D B g?ƒ8F J £E˜ V>< 9-6 / ˜

><9-6 Î n D B g?¦8F ž J £EÄ

public	!£ þD B g*ü FÑ2 b public?ƒ8F
db_owner	üD B g Ý<F… L$
db_accessadmin	r t Œ5Ùð1.8 D B g*ü ˆ*ü 4 ‘?ƒ8F
db_securityadmin	1u)ÚD B g?ƒ8F,X?ƒ8F ‘ ä, ¨ J1u)ÚD B g ,XA` „ ‘ ˝B5 L$
db_ddladmin	#˜ t ˆ ´ Œ ð1.8 D B g ,X ˝B5
db_backupoperator	ÛÑ 6 Æ D B g
db_datareader	EÝ‰ D B g Y ˇ)*ü >< ,X ÝD B
db_writer	¨ D B g Y ˇ)*ü >< ,X ÝD B
db_denydatareader	Æ6ÑÆÝ‰ D B g Y ˇ)*ü >< ,X ˇ) D B
db_denydatawriter	Æ6Ñ¨ D B g Y ˇ)*ü >< ,X ˇ) D B

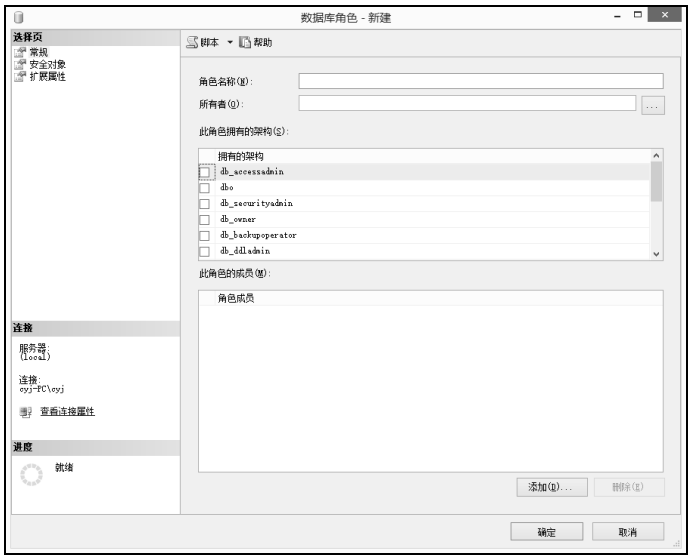
1 í Ù ø D

üÕ1u)Ú< ¨ ü :*ð1u)Ú D B g,X) Ô°>< ¨*üTôÛ K) ˇ ?ƒ8F NM ¨ ü ¸,X ¿ K9°) EÝ‰ [¸] : [¸ D B g?ƒ8F] Q , ¨ V Ò 9-86 / ˜



Ò 9-86 EÝ‰ ¸ D B g?ƒ8F Q ,

üV Ò 9-87 / ,X D B g?ƒ8F ¸ ˝A– ¨ ü ?ƒ8F Æ/˜ [Eg 9 ?ƒ8F,X Æ/˜ BEî*ü ˜



Ò 9-87 D B g?ƒ8F ¸ ˝A–

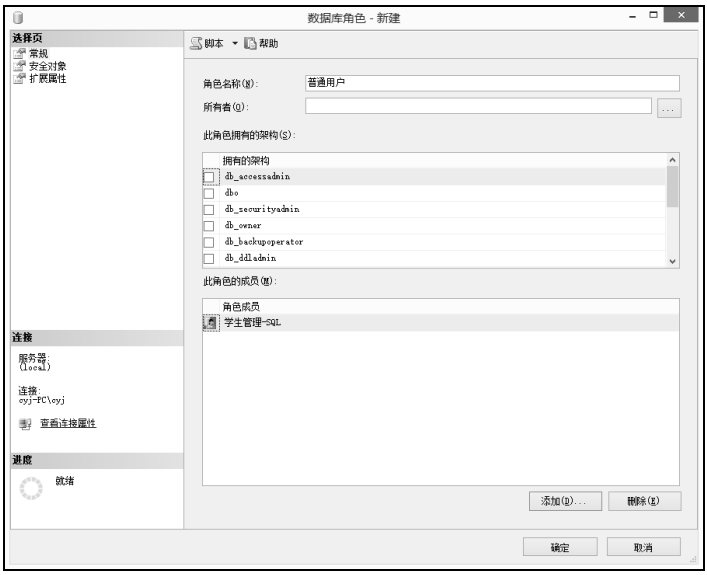
)ˇ #ˇ t Ýð ¨ ¸V Ò 9-88 /,X EÝ‰ D B g*ü Œ?ƒ8F ˝A– ¨)ˇ ## ? Ýð ¨ EÝ*ü :*đ1u)Ú -SQL ¨)ˇ .B n Ýð ¨ Úüü #ˇ t ?ƒ8F ä, º>< ¨ V Ò 9-89 / ˜

V p?U#ˇ t h*ü ßc?ƒ8F ¨Eg 9 -Õ G ^ ˜

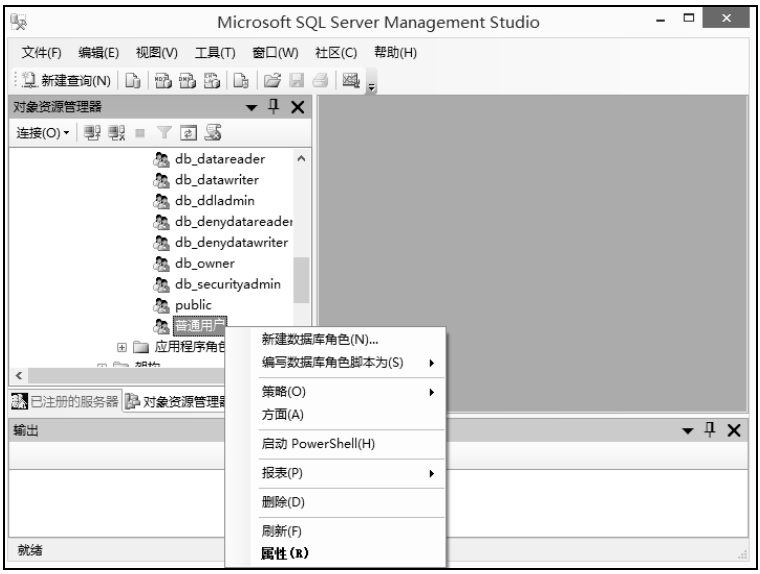
2 ä W , ø D

üÕî1u)Ú< ¨*üŤôÛ K)ˇ?ƒ8F Æ BEî*ü ¨ ü ¸,X ¿ K9°) EÝ‰ 2 ß Q , ¨ V Ò 9-90 / ˜

Ò 9-88 EÝ‰ D B g*ü Œ?ƒ8F ˝A–

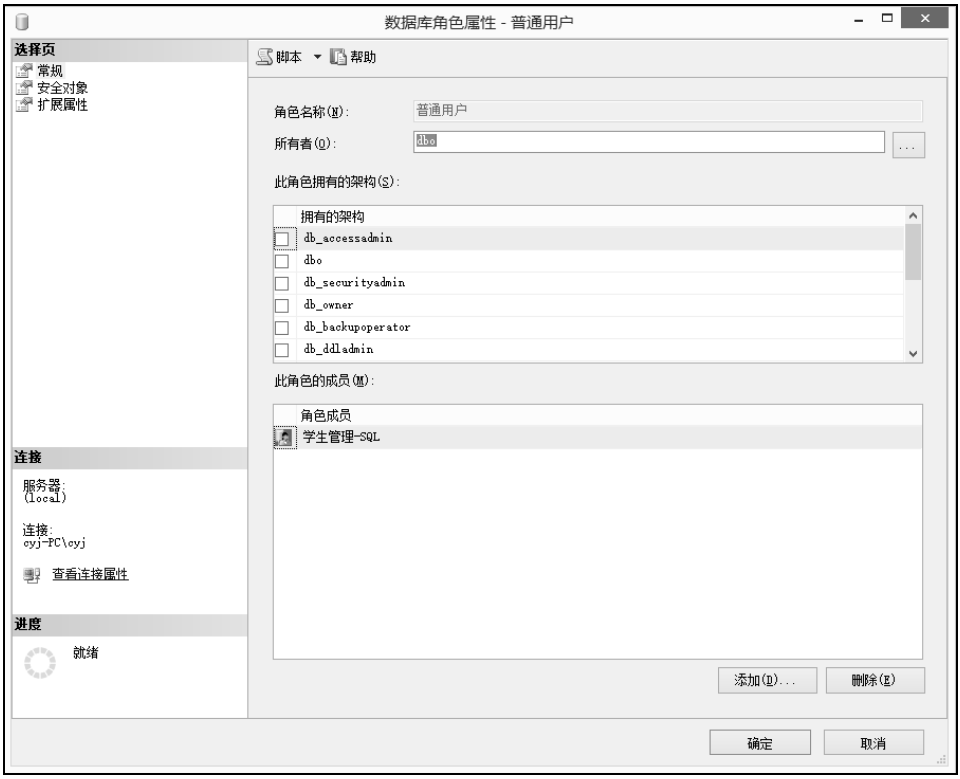


Ò 9-89 *ü #ˇ t ?ƒ8F ä, º><



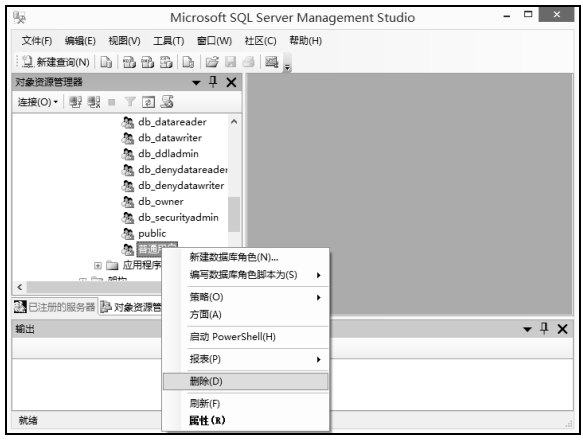
Ò 9-90 EÝ‰ 2 ß Q ,

üÒ 9-91 / ,X D B g?ƒ8F 2 ß ˝A– ˝2 ß µCEfl> ´ ˜



Ò 9-91 D B g?ƒ8F 2 ß ˝A–

üÕ1u)Ú< ¨*üŤôÛK)˘?ƒ8F Æ BEî*ü ¨ü ¸9°) EÝ‰ đ8 Q ,¨
V Ò 9-92 / ˜ü ¸,X đ8.BAx ˝A– ¨)˘ .B n Ý¶ ¨‘ äđ8 „0 ˜



Ò 9-92 EÝ‰ â1.8 Q ,

9.8.4 L$1u)Ú

L$ n Z*ü üD B g ˆ „Efl> ,X ¡ 0 ˜ ˆ „ ″ D B g*ü Œ?ƒ8FA 5B L$ ˜ SQL Server ÝÝ¡2O _,X L$ ÖB5 L$ ˆA` „ L$ ‘ k/ ß L$ ˜

″B5 L$ J\ ″>< ˆ? Ò˙ , |E /ß;> ,X Ôo ¡ 0 ¨ V>< 9-7 / ˜

><9-7 ÍB5 L$><

Í B5	¡ 0
><	SELECTˆ INSERTˆ UPDATEˆ DELETEˆ REFERENCE
? Ò	SELECTˆ UPDATEˆ INSERTˆ DELETE
, |E /ß	EXECUTE
º	SELECTˆ UPDATE

A` „ L$ Ûü K Ý L$ 9 ;> / ÔA` „ ¨A` „ L$>< V>< 9-8 / ˜

><9-8 AÁ ¹ L$><

AÁ ¹	ÿ
CREATE DATABASE	ï¸ D B g
CREATE TABLE	ï¸><
CREATE VIEW	ï¸? Ò
CREATE RULE	ï¸? í

k/ ß L$ Û2ˇ4‡]> „ âÝo*ü ‘?ƒ8F Æ \ Ý‚X L$ ¨ ?U Ý„ ß·/¡ ˜

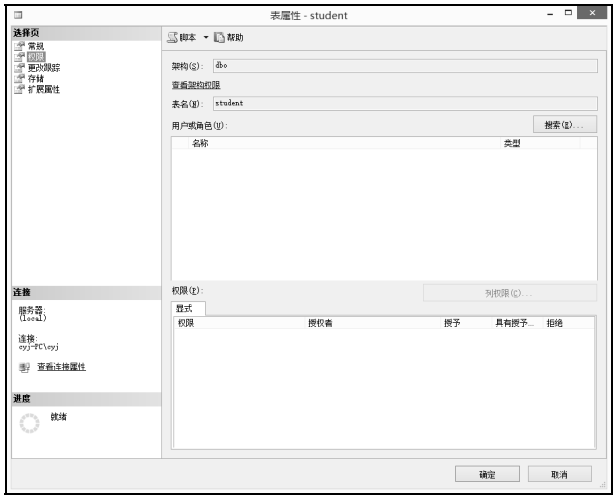
1 • 8 s À ã «

üÕ1u)Ú< ¨ *üTôÛ K) ˇ student>< ¨ü ¸,X9°) EÝ‰ [2 ß] Q , ¨ ’ Ô L$ EÝNM 5 ¨ V Ò 9-93 / ˜

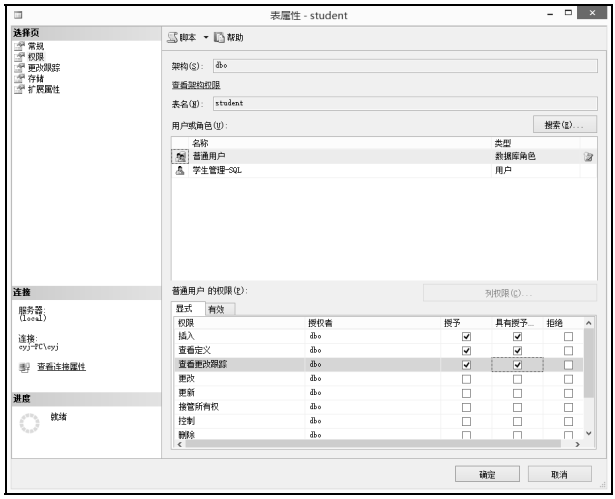
) ˇ ð2ö Ýd ¨ˆ „#ˇ t*ü ‘?ƒ8F ¨üÒ 9-94 / ,X >< 2 ß ″A– ¨A 5B ‘!£ þ*ü Œ?ƒ8F,X L$ â¨) ˇ .B n Ýd ¨ – , ″ D B g ″B5,X L$A 5B ˜

2 • 8 4 s ã «

üÕ1u)Ú< ¨ *üTôÛ K) ˇ D B g :*ó1u)Ú ¨ ü ¸,X9°) EÝ‰ 2 ß Q , ¨ ¸ D B g 2 ß ″A– ¨ ’ Ô L$ EÝNM 5 ¨A 5B ‘*ü ,XA` „ L$ â¨) ˇ .B n Ý J ¨ ‘ äA 5B ¨ V Ò 9-95 / ˜



Ò 9-93 ’ Ô L$ EÝNM 5

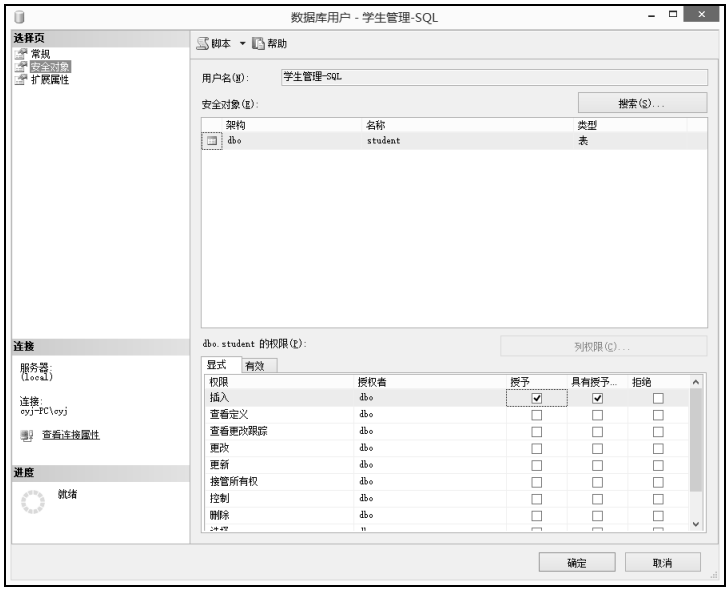


Ò 9-94 >< 2 ß ˝A–

Ò 9-95 D B g 2 ß ˝A–

3 • 8 ã «

üÕ1u)Ú< ¨*üTôÛ K) ˇ*ü Æ :*ó1u)Ú SQL ¨ü ¸,X9°) EÝ‰ [2 ß] Q , ¨ ' Ô] < ˝B5 EÝNM 5 ¨ V Ò 9-96 / ˜



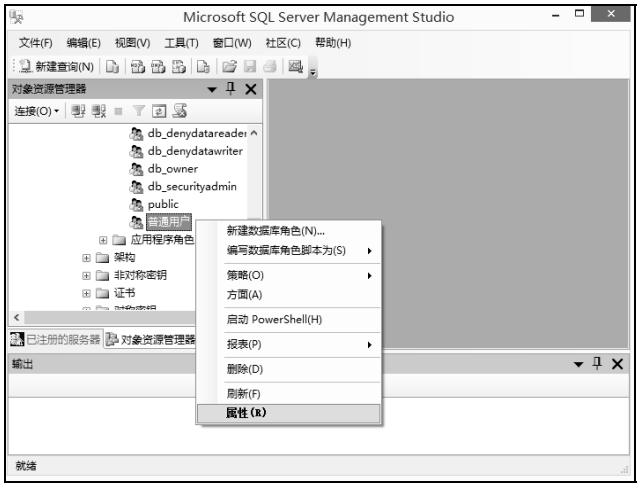
Ò 9-96] < ˝B5 EÝNM 5

üÒ 9-97 / ,X D B g*ü ˝A– ˝*ü L$Efl> A 5B ¨ ' äâ) ˇ .B n Ýƀ ˜

Ò 9-97 A 5B*ü L$

4 • 8 ø D ã «

üÕ1u)Ú< ¨ *üTôÛ K) ˇ?ƒ8F Æ BEî*ü ¨ ü ¸,X9°) EÝ‰ 2 ß Q , ¨ V Ò 9-98 / ˜



Ò 9-98 EÝ‰ 2 ß Q ,

ü D B g?ƒ8F 2 ß ˝A– ß ,X D B g,X L$ ª Efl> L$A 5B ¨ ‘ äâ¨) ˇ .B n Ýƀ ¨ V Ò 9-99 / ˜

Ò 9-99 D B g?ƒ8F 2 ß ˝A–

9.9 D BE@ 6 Æ u

üS*ü SQL Server‚XE /ß ¨ îF ÚƱ “ h*ü‰ßc,X D B/˜ Æ SQL Server 2008Đ B g ¨ Œ5ÙÚ SQL Server 2008D B g ,X D B/˜ Æ J “2O _,X D B g Œ [° ,X ˜ SQL

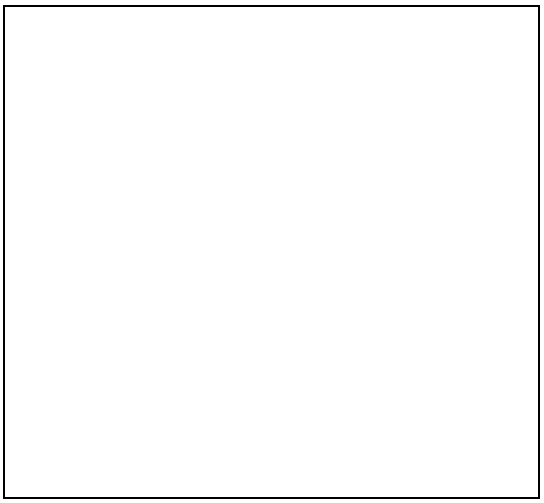
Server/ o Z Data Transformation Services DTS 4 ˚ ˜ DTS D Ùÿî þ„ K J/ o Z y • 9 r) ü˘) Õ OLE DB ,X D B$dK¨ — 9 ˆ — ¸ Œ ðÆæD B ˜

9.9.1 DTS Ð Î å Ð

ßM6EîE Ú Student>< ,X D B — ¸ Ôp[[˚,XE /ß 4¡ V) S*ü DTS — ¸ å— ˜

1 üÕ1u)Ú< ¨ ˙ ˘ D B g ¨EÝ‰ [˘ u] : [— ¸ D B] Q , ¨!8 ˚ ¸ SQL Server— 9 ‘ — ¸ å— ˝A– ¨ V Ò 9-100 / ˜

2) ˘ ßÔ9 Ýl ¨Efl 9 EÝ‰ D B$d + M6 ¨ V Ò 9-101 / ˜EÝ‰ D B$d ¨EÝ‰ Æ u < Æ/˜ ‘D ÑP‘A ¨EÝ‰ :*ó1u)Ú D B g â¨) ˘ ßÔ9 Ýl ˜



Ò 9-100 SQL Server— 9 ‘ — ¸ å— ˝A–

Ò 9-101 EÝ‰ D B$d + M6

3 ü EÝ‰,´ Û + M6 ¨ ü ,´ Û ß º>< EÝ‰ Microsoft Excel ¨ Ú [˚ Æ A 5B D:\ :*ó1u)Ú \student.xls ¨) ˘ ßÔ9 Ýl ¨ V Ò 9-102 / ˜

Ò 9-102 EÝ‰,´ Û ˝A–

2．一致性

事务执行的结果必须是使数据库从一个一致性状态变到另一个一致性状态。当数据库中只包含成功事务提交的结果，就说数据库处于一致的状态。如果数据库系统运行中发生故障，有些事务尚未完成就被迫中断，数据库中包含失败事务的结果，这时数据库就处于一种不正确的状态，或者说数据库处于不一致的状态。例如，前述的银行转账的例子，可以定义一个事务，该事务包括两个操作：账户 A 的余额减去 1000；账户 B 的余额增加 1000 元。这两个操作要么全做，要么全不做。全做或者全不做，数据库都处于一致性状态。如果只做一个操作则逻辑上就会发生错误：少了 1000 元或多了 1000 元，这时数据库就处于不一致的状态。

3．隔离性

对并发执行而言，一个事务的执行不能被其他事务干扰。即一个事务内部的操作及使用的数据对其他并发事务是隔离的。

4．持续性

持续性也称永久性(Permanence)，是指一个事务一旦提交，它对数据库中数据的改变就应该是永久性的。接下来的其他操作或故障不应该对其执行结果有任何影响。

保证事务 ACID 特性是事务管理的重要任务。破坏事务 ACID 特性的因素有两个：事务在运行过程中被强行停止；多个事务并行运行时，不同事务的操作交叉执行。对于前者，DBMS 必须保证被强行终止的事务对数据库和其他事务没有影响。对于后者，DBMS 必须保证多个事务的交叉运行不影响这些事务的原子性。这些都是 DBMS 中数据库恢复机制和并发控制机制的任务。

8.2 数据库恢复技术

在系统运行的过程中，计算机的软件和硬件故障、计算机病毒、操作员的失误或恶意的破坏都可能造成运行事务的非正常中断，从而影响数据库的正确性。有些故障甚至会破坏整个数据库。由于故障是不可避免的，有些故障甚至难以预测，所以数据库管理系统必须具有把数据库从错误状态恢复到某一个已知的正确状态的功能，这就是数据库的恢复。DBMS 提供了恢复子系统以完成上述任务。

8.2.1 故障的种类

数据库系统在运行过程可能发生的故障多种多样，大致可以分成以下几类。

1．事务故障

事务故障是指某个事务在运行过程中由于种种原因未运行至正常终点就终止了。事务故障的常见原因有：输入数据有误、运算溢出、违反了某些完整性限制、某些应用程序出错、并行事务发生死锁等。这些事务故障是非预期的，不能由应用程序处理。

发生事务故障时，终止的事务可能已经把对数据库的部分修改写回磁盘，因此数据库可能处于不正确的状态。DBMS 的恢复子系统要在不影响其他事务运行的情况下，强行回滚(ROLLBACK)该事务，即撤销该事务对数据库的所有修改，使得这个事务好像根本没有启动过一样。这类恢复操作称为事务撤销(UNDO)。

2．系统故障

系统故障是指造成系统停止运转的任何事件。整个系统的正常运行突然被破坏，使得系统要重

表 7.2　SQL Server 2000 固定服务器角色

固定服务器角色	描　　述
sysadmin	执行 SQL Server 中的任何活动
serveradmin	配置服务器范围内的配置选项及关闭服务器
setupadmin	添加和删除连接的服务器及执行某些系统存储过程
securityadmin	管理服务器范围内的安全设置(包括连接的服务器)以及 CREATE DATABASE 权限。重置 SQL Server 身份验证登录的密码
processadmin	终止在 SQL Server 上运行的进程
dbcreator	创建、改变、删除或还原任何数据库
diskadmin	管理磁盘文件
bulkadmin	允许非 sysadmin 用户运行 bulkadmin 语句

表 7.3　SQL Server 2000 固定数据库角色

固定数据库角色	描　　述
public	public 角色在每个数据库(包括系统数据库 master、msdb、tempdb 和 model)中都存在。public 角色提供数据库中用户的默认权限，不能删除。每个数据库用户都自动是此角色的成员，因此，无法在此角色中添加或删除用户
db_owner	执行数据库中的所有维护和配置活动
db_accessadmin	添加或删除 Windows 用户、组和 SQL Server 登录的访问权限
db_datareader	读取所有用户表中的所有数据
db_datawriter	添加、删除或更改所有用户表中的数据
db_ddladmin	在数据库中运行任何数据定义语言(DDL)命令
db_securityadmin	修改角色成员身份并管理权限
db_backupoperator	备份数据库
db_denydatareader	无法读取数据库用户表中的任何数据
db_denydatawriter	无法添加、修改或删除任何用户表或视图中的数据

除了使用前述两类预定义角色外，还可以自定义数据库新角色。用户定义的角色只适用于数据库级别，并且只对创建时所在的数据库起作用。用户自定义的角色包括标准角色(Standard Role)和应用程序角色(Application Role)。标准角色用于一般的用户权限管理，创建了角色之后，可以为该角色分配对数据库对象的访问权限，向该数据库角色中添加用户、组或其他角色。而应用程序角色使得数据库管理员可以将数据访问权限仅授予使用特定应用程序的那些用户，当用户通过应用程序连接到数据库时，需要提供应用程序角色名和密码，如果应用程序角色名和密码有效，将激活应用程序角色。此时，当前分配给该用户的所有权限都被除去，并采用应用程序角色所定义的权限。由于只有应用程序(而非用户)知道应用程序角色的密码，因此只有应用程序可以激活此角色，并访问该角色有权访问的对象。

应用程序角色一旦激活，便不能被停用。用户重新获得其原始权限的唯一方法是断开连接，然后再重新连接到 SQL Server。

7.4　小结

数据库的完整性是为了保证在数据库中存储的数据是正确的，而数据库的安全性是为了保证数据库中的数据仅被合法用户合法使用。本章首先讨论了关系数据库系统完整性实现的机制，包括完整性约束定义机制、完整性检查机制和违约处理机制。完整性的定义一般由 SQL 的 DDL 语句实现，作

通过对数据的存取权限来进行安全控制，而数据本身并无安全性标记。要解决这一问题，就需要实施强制存取控制策略。

在强制存取控制方法中，每一个数据库对象被标以一定的密级，每一个用户也被授予某一个级别的许可证。对于任意一个对象，只有具有合法许可证的用户才可以存取。

DAC 访问控制完全基于访问者和对象的身份；MAC 机制对于不同类型的信息采取不同层次的安全策略，对不同类型的数据分别进行访问授权。在 MAC 机制中，存取权限不可以转授，所有用户必须遵守由数据库管理员建立的安全规则。显然，与 DAC 相比，MAC 机制更为严格，安全性也更高。MAC 适用于对数据有严格而固定密级分类的部门，如军事部门、政府部门等。

在强制存取控制机制中，一般把被访问的资源称为“客体”，把以用户名义进行资源访问的进程、事务等实体称为“主体”。主体是系统中的活动实体，包括 DBMS 所管理的实际用户和代表用户的各进程。客体是系统中的被动实体，是受主体操纵的，如文件、基本表、索引、视图等。

对于主体和客体，DBMS 为它们每个实例(值)指派一个敏感度标记(Label)。敏感度标记分成若干级别，如绝密(Top Secret)、机密(Secret)、可信(Confidential)、公开(Public)。主体的敏感度标记称为许可证级别(Clearance Level)，客体的敏感度标记称为密级(Security Classification)。MAC 机制就是通过对比主体的许可证级别和客体的密级，最终确定主体是否能够存取客体。

当某一主体以其许可证(Label)进入系统时，确定该主体能否访问系统上的客体时应遵守下面两条规则：

(1) 仅当主体的许可证级别大于或等于客体的密级时，该主体才能读取相应的客体。

(2) 仅当主体的许可证级别小于或等于客体的密级时，该主体才能写相应的客体。

第一条规则的意义是明显的。第二条规则表明用户可以为其写入的数据对象赋予高于自己许可证级别的密级，这样的数据被写入后用户自己就不能再读该数据对象了。这两个规则禁止了拥有高级许可证级别的主体更新低密级的数据对象，从而防止了敏感数据的泄露。

较高安全级别提供的安全保护要包含较低级别的所有保护，因此在实现 MAC 时首先实现 DAC。系统首先进行 DAC 检查，对通过 DAC 检查的允许存取的数据库对象再由系统自动进行 MAC 检查，只有通过 MAC 检查的数据库对象方可存取。

7.2.4　其他安全控制方法

1．视图机制

几乎所有的 DBMS 都提供视图机制。视图机制把要保密的数据对无权存取这些数据的用户隐藏起来，对数据提供了一定程度的安全保护。

视图机制应用于安全保护时，应与授权机制配合使用。首先用视图机制屏蔽掉一部分保密数据，视图上面再进一步定义存取权限。在授予用户对特定视图的访问权限时，该权限只用于在该视图中定义的数据项，而未用于完整基本表本身。因此，在使用视图的时候不用担心用户会无意地删除数据或者给基本表中添加有害的数据，并且可以限制用户只能使用指定部分的数据，增加了数据的保密性和安全性。

视图机制间接实现了支持存取谓词的用户权限定义。例如，要求用户 USER1 只能查看北京的客户信息。在不支持存取谓词的系统中，可以先建立北京客户信息的视图，然后在视图上定义存取权限。

【例 7.23】 用户 USER1 只能查看北京的客户信息。

先建立北京客户信息的视图：

```
CREATE  VIEW  Beijing_Customer
    AS
```

2．删除触发器

使用 DROP 语句删除触发器：

DROP TRIGGER <触发器名>

触发器必须是一个已经创建的触发器，并且只能由具有相应权限的用户删除。

【例 7.13】 删除在订单表上的 Orderdateupdate 触发器。

```
CREATE TRIGGER Orderdateupdate
```

7.2 数据库安全性

数据库的一大特点是数据可以共享，但数据共享可能会为数据库的安全带来问题。数据库系统中的数据共享不能是无条件的共享，如军事秘密、客户档案、银行储蓄数据等。数据库中数据的共享是在 DBMS 统一的、严格的控制之下的共享，即只允许有合法使用权限的用户访问允许其存取的数据。

数据库系统的安全保护措施是否有效是数据库系统主要的性能指标之一，但保护数据库的安全，除了 DBMS 之外，还与工作环境和人员的管理、操作系统、网络的授权使用、政策法律等有关，本节仅在技术层面讨论 DBMS 的安全措施。

7.2.1 数据库安全性概述

原则上，造成对数据库内数据的非授权的访问，都对数据库的数据安全造成了威胁或破坏。另外，正常业务需要时，授权用户不能正常得到数据库的数据服务，也称为对数据库的安全形成了威胁或破坏。因为这两种情况都会对数据库的合法用户的权益造成侵犯。

数据库管理系统安全机制的核心目的是提供对数据安全存取的服务，即在向授权用户提供可靠的数据服务的同时，又要拒绝非授权用户对数据的存取访问请求，保证数据库管理下的数据的可用性、完整性和一致性，进而保护数据库所有者和使用者的合法权益。

需要指出的是，数据库的安全性和计算机系统的安全性，包括计算机硬件、操作系统、网络系统等的安全性，是紧密联系、相互支持的。这里重点讨论数据库管理系统提供的安全性。数据库系统的安全机制如图 7.1 所示。数据库管理系统提供的安全保证措施包括：用户标识与鉴别、存取控制、视图机制、审计、数据加密等。

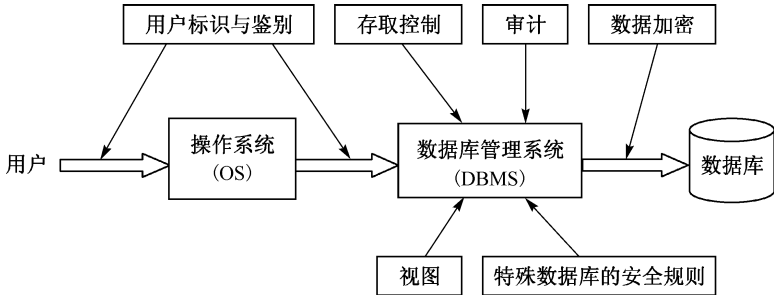


图 7.1 数据库系统的安全机制

7.2.2 用户标识与鉴别

用户标识与鉴别是系统提供的最外层的安全保护措施。系统提供一定的方式让用户标识自己的名字或身份，系统内部记录着所有合法用户的标识，每次用户要求进入系统时，由系统核对用户提供的身份标识，通过鉴定后才提供系统使用权。

7.1.5　触发器

触发器(Trigger)是用户定义在关系表上的一类由事件驱动的特殊存储过程。一旦定义了触发器，任何用户对数据表进行更新操作时，服务器都会自动激活相应的触发器，在 DBMS 核心层进行集中的完整性控制。触发器的控制能力比前述的完整性约束更灵活，可以实施更为复杂的检查和操作，具有更精细和更强大的数据控制能力。

触发器技术是保证数据完整性的高级技术，触发器还可以用于实现复杂的业务规则，用于对系统的高级监测，确保系统在正常的工作环境中运行。

1．定义触发器

一个触发器由两部分组成：触发事件及触发条件和动作。

(1) 触发事件：是指对数据库的插入、删除、修改等操作，在这些操作进行时，触发器被激发。

(2) 触发器条件和动作：触发器条件用于确定 DELETE、INSERT 或 UPDATE 语句是否导致触发器动作。条件成立，则由 DBMS 执行触发器动作。这些动作可以是一系列对数据库的操作(如撤销触发事件所做的操作等)。

SQL 用 CREATE TRIGGER 命令定义触发器，其一般格式为：

```
CREATE  TRIGGER  <触发器名>  ON  <表名|视图名>
    FOR  <触发事件>
AS
    <触发器条件和触发动作体>
```

其中：

触发器名是要建立的触发器名字。触发器名和表名、视图名必须在同一模式下。触发器名必须符合标识符规则，并且在同一模式下必须唯一。

<表名或视图名>指触发器的目标表或目标视图，有时称为触发器表或触发器视图。当这个表的数据发生变化时，将激活定义在该表上相应触发事件的触发器。

触发事件可以是 INSERT、DELETE 或 UPDATE，也可以是这几个事件的组合。组合时用逗号连接多个触发事件。

触发动作体可以是一个 PL/SQL 过程块，也可以是对已创建存储过程的调用。

表的拥有者，即创建表的用户才可以在表上创建触发器，并且一个表上只能创建一定数量的触发器。

【例 7.12】 在订单表(Order)上建立一个 UPDATE 触发器，规定订购日期列(orderDate)的值不允许修改。

```
CREATE  TRIGGER  Orderdateupdate  ON  Order
    FOR  UPDATE
AS
    BEGIN
        IF  UPDATE(orderDate)
        RAISERROR('操作▫误，订购日期不允许修改！', 10, 1)
        ROLLBACK
END
```

2．元组上的约束条件的定义

与属性上约束条件定义类似，在 CREATE TABLE 语句中可以用 CHECK 短语定义元组上的约束条件，即元组级的限制。元组上的约束条件必须定义为表级约束条件。同属性值限制相比，元组级的限制可以设置不同属性之间的取值的相互约束条件。

【例 7.8】 建立 Suppliers 表，当 suppPhone 以“010”开头时，suppCity 列的取值必须为“北京”。

```
CREATE TABLE Suppliers
  (suppID INT PRIMARY KEY,
    suppName VARCHAR(40) UNIQUE,      /*suppName 列取值唯一*/
    suppCity CHAR(16) NOT NULL,       /*suppCity 列不允许取空值*/
    suppPhone VARCHAR(12),
    CHECK((suppCity='北京' AND suppPhone LIKE '010%')
          OR (suppPhone NOT LIKE '010%'));
                /*定义了 suppCity 列和 suppPhone 列之间的约束条件*/
```

3．用户定义的完整性检查和违约处理

无论是对于属性上的约束，还是元组上的约束，当向表中插入元组或修改属性的值时，RDBMS 检查更新后的数据是否满足预先定义的约束条件，如果不满足则操作被拒绝执行。

7.1.4 完整性约束命名子句

SQL 在 CREATE TABLE 语句中提供了完整性约束命名子句，即 CONSTRAINT 子句，用来对完整性约束条件命名。这样，就可以灵活地增加、修改、删除一个完整性约束条件了。

CONSTRAINT 子句的语法格式：

CONSTRAINT <完整性约束条件名> ［PRIMARY KEY 短语|FOREIGN KEY 短语|CHECK 短语］

【例 7.9】 建立 Suppliers 表，指定 suppID 列为主码，suppName 列取值唯一，suppCity 列的取值必须为“北京”、“上海”或“天津”。

```
CREATE TABLE Suppliers
  (suppID INT CONSTRAINT C1 PRIMARY KEY,
    suppName VARCHAR(40) CONSTRAINT C2 UNIQUE,
    suppCity CHAR(16)
      CONSTRAINT C3 CHECK(suppCity IN('北京', '上海', '天津')),
    suppPhone VARCHAR(12));
```

【例 7.10】 删除 Suppliers 表中对 suppCity 列的限制。

```
ALTER TABLE Suppliers
DROP C3;
```

【例 7.11】 修改 Suppliers 表中对 suppCity 列的限制，改为 suppCity 列的取值必须为“北京”或“上海”。

先删除原来的约束 C3，再增加新的约束：

```
ALTER TABLE Suppliers
   DROP C3;
ALTER TABLE Suppliers
   ADD CONSTRAINT C3 CHECK(suppCity IN('北京', '上海'));
```